చుక్కల్లో చంద్రుడు: చంద్రశేఖర్ చరిత్ర



వేమూరి వేంకటేశ్వరరావు

చుక్కల్లో చంద్రుడు: చంద్రశేఖర్ చరిత్ర



వేమూరి వేంకటేశ్వరరావు

విషయ సూచిక

తొలిపలుకు

రామ కథ రావణుడితో ముడిపడి ఉంది. రావణుడు లేకపోతే రామాయణమే లేదు. రావణుడు మాత్రం సామాన్యుడా? అసమాన్య ప్రతిభావంతుడు. చివరికి రావణుడిని పడగొట్టింది అతని అహంకారం.

చంద్రశేఖర్ కథ ఎడింగ్టన్ తో ముడిపడి ఉంది. ఎడింగ్టన్ లేకపోతే చంద్రశేఖర్ కథ మరొకలా ఉండి ఉండేదేమో! ఎడింగ్టన్ మాత్రం సామాన్యుడా? అసమాన్య ప్రతిభావంతుడు. అతను జాత్యహంకారంతో తనని పడగొట్టడానికి ప్రయత్నం చేసేడని చంద్రశేఖరే అభియోగం చేసేడు; అయినా చిట్టచివరి వరకు ఎడింగ్టన్ యెడల గౌరవభావం సడలనివ్వ లేదు.

చంద్రశేఖర్ పేరు మొట్టమొదట నేను అమెరికా వచ్చిన కొత్తలో, 1961 లో, విన్నట్లు జ్ఞాపకం. అంతకు పూర్వమే విన్నానేమో, చెప్పలేను. అమెరికా వచ్చి మూడు నెలలు అయింది. డిసెంబరు నెలలో, సెలవులకి, అన్నయ్య దగ్గరకి రాచెస్టర్ వెళ్లేను. అప్పుడు చాల విషయాల మీద చాల కబుర్లు చెప్పుకున్నాం. మా కబుర్లలో అప్పటికి అమెరికాలో సజీవంగా ఉన్న ముగ్గురు విశిష్టులైన భారతీయుల పేర్లు దొర్లేయి: సుబ్రహ్మణ్యన్ చంద్రశేఖర్, జార్జి సుదర్శన్, సుందరం శేషు. అప్పటికి సుదర్శన్ రాచెస్టర్లో పి. ఎచ్. డి పట్టా సంపాదించి, సిరక్యూస్ యూనివర్సిటీలో భౌతిక శాస్త్ర విభాగంలో ఆచార్యుడుగా పనిచేస్తున్నాడు. సుందరం శేషు యూనివర్సిటీ ఆఫ్ ఇల్లినాయ్ లో ఎలక్ట్రికల్ ఇంజనీరింగులో, విద్యుత్ వలయాల మీద పరిశోధనలు చేసి, చిన్న వయస్సులోనే ఆచార్య పదవి చేరుకున్నాడు. సుబ్రహ్మణ్యన్ చంద్రశేఖర్ చికాగో విశ్వవిద్యాలయానికి అనుబంధంగా ఉన్న ఎర్కిస్ వేధశాలలో ఖగోళభౌతిక శాస్త్రంలో ఆచార్యుడు.

"అన్యాయం చేసేరురా. చంద్రశేఖర్ కి నోబెల్ బహుమానం ఇవ్వవలసింది. ఎప్పుడో ఇవ్వవలసింది. ఇప్పటి వరకు ఆయనకి గుర్తింపు రాలేదు! అయన దగ్గర చదువుకున్న ఇద్దరు విద్యార్థులకి నోబెల్ బహుమానం ఇచ్చేరు. ఆ ఇద్దరికీ పాఠం చెప్పడం కోసం అయన వారానికి రెండు సార్లు, ఇటు 100 మైళ్ళు, అటు 100 మైళ్ళు కారు తోలుకుని చికాగో వెళ్లేవారు." చాల బాధ పడుతూ చెప్పేడు. అప్పుడు

‘చంద్రశేఖర్ లిమిట్’ అంటే ఏమిటో స్థూలంగా చెప్పేదు. ఎప్పుడో 1930 ప్రాంతాలలో ఇంకా విద్యార్థి దశలో ఉండగానే కనిపెట్టేరుట ఈ అవధిని. “ముప్పయ్ ఏళ్ళు దాటిపోయింది. ఇంకా ఇవ్వ లేదు. ఇహ ఇస్తారన్న నమ్మకం కూడా పోయింది.”

చివరికి చంద్రశేఖర్ అవసానకాలం చేరుకుంటున్న సమయానికి, 1983 లో, నోబెల్ బహుమానం ఇచ్చేరు; ఎప్పుడో 1930 లో, ఇంగ్లండుకి వెళ్లే దారిలో, విద్యార్థి దశలో, పడవలో కూర్చుని చేసిన పనికి! మహాత్మా గాంధీకి ఇవ్వలేదు. యల్లాప్రగడ సుబ్బారావుకి ఇవ్వలేదు. జార్జ్ సుదర్శన్ కి ఇవ్వలేదు. వీరు ముగ్గురు భారతీయులు కనుక మనం మనకి అన్యాయం జరిగిందని అనుకుంటున్నాం. హైజెన్బర్గ్ అంతటి వాడు ఆర్నాల్డ్ సోమర్ఫెల్డ్ కి నోబెల్ బహుమానం ఇవ్వకపోవడం అన్యాయం అన్నాడు. రసాయన శాస్త్రానికి ఆయువుపట్టు అనదగిన ఆవర్తన పట్టికని ఆవిష్కరించిన మెండలియవ్ కి కూడా నోబెల్ బహుమానం ఇవ్వలేదు. ఆ బహుమానం రాకపోయినంత మాత్రాన వీరి ప్రతిభ తరిగి పోలేదు. కానీ అదేమిటో ఆ నోబెల్ బహుమానం ప్రతిభకి ఒక కొలమానం అయి కూర్చుంది.

నోబెల్ బహుమానం ఇవ్వకపోతే పోయారు, చేసిన విప్లవాత్మకమైన పనికి గుర్తింపు కూడా ఇవ్వకుండా చంద్రశేఖర్ ని వెనక బెంచిలో కూర్చోబెట్టి విస్మరించడం మాత్రం అన్యాయం. ఆయనకి జరిగిన అన్యాయం ఏమిటో పరిపూర్ణంగా అర్థం కావాలంటే జరిగిన కథ ఏమిటో, అందులో పాత్రలు ఎవరెవరో, సందర్భం ఏమిటో అర్థం అవాలి. అందుకే ఈ పుస్తకం.

“రామన్ ఎఫెక్ట్ ఆవిష్కరణ జరిగిన రెండేళ్లలో రామన్ కి నోబెల్ ఇచ్చేరు కదా! నోబెల్ బహుమానం అందుకోడానికి ప్రయోగికమైన ఋజువు చూపించాలంటారు. కేవలం గణితపరమైన సిద్దాంతాలకు, వాదాలకి ఇవ్వరట కదా?” నోబెల్ కమిటీని వెనకేసుకొని వస్తూ, “చూడు అయిన్^స్టయిన్ అంతటి వాడికి సాపేక్ష వాదం ఆవిష్కరించినందుకు ఇవ్వలేదు” అన్నాను.

ఆ సందర్భం లోనే ఎడింగ్టన్ పేరు కూడా విన్నాను. నిజానికి ఎడింగ్టన్ పేరు అంతకు పూర్వమే విన్నాను. అయిన్^స్టయిన్ లేవదీసిన సాపేక్ష వాదనని ఋజువు చెయ్యడానికి ఇతగాడే పెద్ద

పటాటోపంతో ఆఫ్రికా వెళ్లి, సూర్య గ్రహణానికి ఫోటోలు తీసి, “ఇదిగో ఋజువు” అని జబర్దస్తీగా దబాయించి ప్రపంచంలో మంచి పేరు సంపాదించుకున్నాడు. దరిమిలా ఎడింగ్టన్ చేసిన ప్రయోగం దోషభూయిష్టం అనిన్నీ, ఆ ఫలితాలలో కిట్టింపు కాసింత ఉందనిన్నీ అభియోగాలు కూడా వచ్చేయి.

ఒక వాదాన్ని ముందుగానే నమ్మేసి దానిని ఋజువు చేద్దామని ప్రయత్నం చేస్తే మనం ఏ ఫలితం ఆశిస్తున్నామో అదే కనిపిస్తుంది; వస్తునిష్టత (objectivity) పోతుంది. కానీ అప్పటికే, “అయిన్^స్టయిన్ లేవదీసిన సాపేక్ష వాదనని అర్థం చేసుకున్నది ప్రపంచంలో ఈయన ఒక్కడే” అని కితాబు ఇచ్చేసేరు. ఈ కథ నా బాల్యంలో బాగా ప్రచారంలో ఉండేది.

దరిదాపు ఒక దశాబ్దం గడచిన తరువాత నా పరిశోధనా ప్రస్థానంలో చంద్రశేఖర్ పేరు కాకతాళీయంగా తారసపడింది. నేను పి. ఎచ్. డి పట్టా గణించుకున్న కొత్త రోజులలో నేను చేసిన పనిని బెల్మన్, కేలబా అనే పేర్లు గల ఇద్దరు ప్రఖ్యాత గణిత శాస్త్రవేత్తల ముందు వివరించడానికి 15 నిముషాలు అవకాశం దొరికింది. అప్పుడు కేలబా నాకు “ఇన్వేరియయంట్ ఎంబెడ్డింగ్” అనే పద్ధతిని పరిచయం చేసి, ఈ పద్ధతిని చంద్రశేఖర్ ప్రవేశపెట్టినట్లు చెప్పేరు. ఈ ఇన్వేరియయంట్ ఎంబెడ్డింగ్ అనే పద్ధతిలో కిటుకు టూకీగా చెబుతాను. ఏవైనా కొరుకుపడని సమస్యలు ఎదురైతే అటువంటి సమస్యలని ఒకటొకటి చొప్పున పరిష్కరించడం కంటే ఆ సమస్యలన్నిటిని కూడగట్టి, కలిసికట్టుగా, ఒక్కుమ్మడి పరిష్కరించడం తేలిక. ఉదాహరణగా గళ్ళనుడికట్టుని నింపడమే తీసుకుందాం. “అడ్డు” ఆధారం ఒక్క దానితో “అడ్డు మాట” స్ఫురణకి రాకపోవచ్చు. “నిలువు” ఆధారం ఒక్క దానితో “నిలువు మాట” తేలక పోవచ్చు, కానీ రెండింటితో “అడ్డు,” “నిలువు” ఒకే సారి తేల్చవచ్చు. మరొక ఉదాహరణ. “జిగ్ సా పజిల్” అనే బొమ్మల ప్రహేళికని చూసే ఉంటారు. ఇక్కడ అడ్డదిడ్డంగా, వంకరటింకరగా కత్తిరించిన బొమ్మ ముక్కలని సరి అయిన వరసలో పేర్చి బొమ్మని తయారు చెయ్యాలి. వీటిల్లో ఒక్క ముక్క చేత్తో పట్టుకు చూస్తే అది ఎక్కడ నప్పుతుందో ఒక పట్టాన అర్థం కాకపోయినా, నాలుగైదు ముక్కలని ఒకే సారి పరిశీలిస్తే వాటి స్థానాలు అర్థం అవుతాయి.

దరిదాపు మరొక దశాబ్దం గడచిన తరువాత మా అన్నయ్య, "సిరక్యూస్ యూనివర్సిటీ లో పనిచేస్తున్న నా స్నేహితుడు, కామేశ్వర్ వాలి అనే భౌతిక శాస్త్ర ఆచార్యుడు, చంద్రశేఖర్ జీవితం మీద ఒక పుస్తకం రాస్తున్నాడు" అని చెప్పేడు. ఆ పుస్తకం ఇటీవలి కాలం వరకు నేను చూడనే లేదు. ఆ పుస్తకం పీఠికలో "ఈ పుస్తకం రాయడానికి V. L. N. శర్మ ప్రేరణ కారణం" అంటూ వాలి మా అన్నయ్య పేరుని ప్రస్తావించేడు. అప్పుడు ఆ పుస్తకాన్ని చదివేను. కామేశ్వర్ భారతీయ సంతతి వాడు కనుక చంద్రశేఖర్ మీద అభిమానం కొద్దీ కొంచెం పక్షపాత బుద్ధితో రాసుండొచ్చు కదా. ఆ అనుమానం అలా గొలుకుతూనే ఉంది.

కొద్ది రోజుల క్రితం, అయాచితంగా, ఒక స్నేహితుడు నాకు ఒక పుస్తకం ఇచ్చి చదవమన్నాడు. ఆ పుస్తకం రాసినది ఆర్థర్ ఏ. మిల్లర్. ఈయన లండన్ లోని ఇంపీరియల్ కాలేజీలో చరిత్ర, తత్త్వం విభాగంలో ఆచార్యుడు. ఈయన ప్రత్యేకత చరిత్రని అధ్యయనం చెయ్యడం. పైగా ఈయనకి శాస్త్ర, సాంకేతిక రంగాలలో మంచి అవగాహన ఉంది. ఈయన చంద్రశేఖర్ కి, ఎడింగ్టన్ కి మధ్య జరిగిన ఘర్షణ అద్భుతంగా వర్ణిస్తూ రాసిన పుస్తకం ఇది. పక్షపాతం ఉంటే ఈయనకి అటువైపు ఉండాలి – బ్రిటిష్ వాడు కనుక. వాలి రాసిన పుస్తకం, మిల్లర్ రాసిన పుస్తకం చదివిన మీదట, వాటిని ఆధారాలుగా చేసుకుని – భౌతిక, ఖగోళ శాస్త్రాలతో నాకు ఉన్న పరిచయాన్ని జోడించి – ఈ వ్యాసాలు రాసేను. భౌతిక, ఖగోళ శాస్త్రాలతో కూడిన అంశం కనుక కొంచెం శాస్త్రం అర్థమయితే వివాదం ఎలా పుట్టుకొచ్చిందో అర్థం అవుతుంది.

వేమూరి వేంకటేశ్వరరావు

ప్లెజన్^టన్, కేలిఫోర్నియా

2017

1. పరాభవం



ఈ కథని శుక్రవారం, 11 జనవరి, 1935 తో మొదలు పెడదాం. లండన్ లోని పికడిల్లీ దగ్గర ఉన్న బర్లింగ్టన్ హవుస్ లో రోయల్ ఎస్ట్రనామికల్ సోసైటీ వారి సమావేశం అప్పుడే ముగిసింది. సమావేశానికి హాజరయిన వారంతా నక్షత్ర శాస్త్రంలో ఉద్దండ పండితులు. కులాసాగా కబుర్లు చెప్పుకుంటూ బయటకి వస్తున్నారు. సమావేశంలో ఒక వక్త మరొక వక్త మీద సంధించి వదలిన బ్రహ్మాస్త్రం ఎవ్వరూ గమనించినట్లు లేదు. లేక, అది బ్రహ్మాస్త్రం అని ఎవ్వరూ అనుకోలేదా? లేక, ఎవ్వరూ పట్టించుకోలేదా?

ఆ రోజు సాయంకాలం 6:30 గంటలకి పూర్తిగా పాతిక ఏళ్ళు కూడా నిండని ఒక యువకుడు సభ వేదిక మీదకి వచ్చేడు – ప్రసంగించడానికి. గత అయిదేళ్ళబట్టి తన మనోఫలకం మీద మధిస్తూన్న ఊహకి సమగ్రమైన రూపకల్పన చేసి సభాసదుల ముందు ఉద్ఘాటించేడు. ఆ యువకుడు కేంబ్రిడ్జి విశ్వవిద్యాలయం నుండి అప్పుడప్పుడే పి ఎచ్. డి పట్టా పుచ్చుకున్న డాక్టర్ సుబ్రహ్మణియన్ చంద్రశేఖర్. ఆ యువకుడు ట్రినిటి కాలేజి నుండి ప్రతిష్టాత్మకమైన "ఫెలోషిప్" గెలుచుకున్న ఘనుడు.

ఆ సభలో చంద్రశేఖర్ తన ప్రసంగంలో ఆవిష్కరించినది సరికొత్త పరిశోధనా ఫలితం. అంతవరకు కొమ్ములు తిరిగిన శాస్త్రవేత్తలని తికమక పెడుతున్న సమస్యకి పరిష్కారం! నమ్మశక్యం కాని ఫలితం. గభీమని మింగుడు పడని ఫలితం. సాధారణంగా శాస్త్రవేత్తలు అనూహ్యమైన క్రొంగొత్త ఫలితాలని త్వరగా ఆమోదించరు, ఆదరించరు. ఎక్కడో ఏదో లొసుగు ఉండుంటుందని అనుమానం ప్రకటిస్తారు.

ఆక్షేపించడానికి వెనుకంజ వెయ్యరు. గెలీలియో, కోపర్నికస్, డార్విన్, ప్రభృతులే నిలదొక్కుకున్న ఆచారాలని, నమ్మకాలని ఎదిరించి ఇక్కట్లు పాలయ్యారు. ఒక ఫలితాన్ని, ఆ ఫలితాన్ని ఇచ్చిన తర్కాన్ని అనుమానించడంలో తప్పు లేదు; ఆ ధోరణి శాస్త్రీయ పద్ధతికి మూల స్తంభం. పైపెచ్చు సభలో ఉన్నవారంతా అనుభవజ్ఞులు, నిష్ణాతులూను. విప్లవాత్మకమైన ఆ కొత్త ఫలితం మీద విజ్ఞులు ఆమోద ముద్ర వేస్తే అతనికి ఎదురుగా ఉన్నది రాజ మార్గం!

వయస్సులో చిన్నవాడే అయినా నక్షత్రభౌతిక శాస్త్రం (astrophysics) మీద అతని పట్టు ఉడుం పట్టు! అఖాతం అంత లోతైన అవగాహన! పద్దెనిమిదేళ్ల చిరుత ప్రాయంలో, మద్రాసు ప్రెసిడెన్సీ కళాశాలలో, మొట్టమొదటి సారి అతను తన పరిశోధనా పత్రం చదివి ఆహూతులని ముగ్ధుల్ని చేసేడు. ఆ పత్రాన్ని 1928 లోనే "ఇండియన్ జర్నల్ ఆఫ్ ఫిజిక్స్" అనే పత్రికలో ప్రచురించేడు. సహాధ్యాయులు, గురువులు అతనిని "అఖండ మేధావి" అని కొనియాడారు. ఇప్పుడు, ఇంగ్లండులో, ఈ సమావేశంలో, అందరికి 15 నిమిషాల సమయం మాత్రమే ఇచ్చిన నిర్వాహకులు చంద్రశేఖర్ కి ప్రత్యేకించి 30 నిమిషాలు ఇచ్చేరు! అతని తరువాత మాట్లాడబోయేది మరెవ్వరో కాదు. ఆచార్య సర్ ఆర్థర్ స్టేన్లీ ఎడింగ్టన్!

ఈ ఇద్దరు వ్యక్తులకి ఏ కోశన్నా పోలిక లేదు. చంద్రశేఖర్ పిన్న వయస్కుడు. సగటు పొడుగు. నల్లటి మేని ఛాయ, అంతకంటే నల్లటి జుట్టు. నిండైన పెదవులు. కాసింత బూరి బుగ్గలు. నుదుటి మీద పడకుండా అదుపులో పెడుతూ ఒద్దికగా దువ్వుకున్న జుత్తు. పాశ్చాత్య ధోరణిలో బట్టకట్టు: పంట్లాము, చొక్కా, టై, కోటు, మిలమిల మెరిసే బూట్లు. తలపాగా లేకపోయినా ఆ రూపం, ఆ వాలకం చూడగానే ఆభిజాత్యం మద్రాసీ అయ్యరు అని పోల్తి పట్టడం కష్టం కాదు. ఉడుకు రక్తంతో ఉబలాటపడుతున్న అనుభవం లేని అమాయకత్వం ఆ ముఖంలో తొణికిసలాడుతోంది. ఎడింగ్టన్ ఇతనికి అన్ని విధాలా వ్యతిరేకం.

ఆర్థర్ ఎడింగ్టన్ వయస్సు ఏభై రెండు. అనుభవశాలి. నక్షత్రభౌతిక శాస్త్రంలో ఎంతో ప్రతిష్ఠాత్మకమైన ప్లమియన్ ఆచార్య పీఠాన్ని అధిష్ఠించేడు. ఆయనకి జరగని పురస్కారం లేదు, అయన అందుకోని

పతకం లేదు. మనిషి పొడగరి. సూర్యకాంతి లేని ఇంగ్లండులో పెరగడం వల్ల తెల్లగా పాలిపోయిన ముఖ వర్చస్సు. చిరునవ్వు చిందని, బిగించిన సన్నని పెదవులు. విచారగ్రస్తమైన ముఖకవళికలు. పెడసరం, వెటకారం మేళవించి మాట్లాడే మాట తీరు. సన్నటి పొడుగాటి ముక్కు మీద కళ్లద్దాలని సుతారంగా ఆనించి, గజం బద్దలా నిటారుగా నిలబడతాడు. నలిగిపోయిన కోటు జేబు నుండి గడియారం వేల్లాడుతూ ఉంటే చూసేవాళ్ళకి ఆక్స్ఫర్డ్–కేంబ్రిడ్జి ఆభిజాత్యం కొట్టొచ్చినట్లు కనబడుతుంది. వాలకం, తీరు, చూస్తే ఈయనే బ్రిటిష్ సామ్రాజ్యపు రాజప్రతినిధా అనిపిస్తుంది. ఆయన ప్రసంగంలో ఇతరులని గేలి చేసి, దుమ్మెత్తి పోసే పోకడలు ఎక్కువగా ఉంటాయి కనుక అవి విని ఆనందించటం కోసం ప్రత్యేకించి వచ్చే శ్రోతలు కూడా ఉంటారు. అటువంటి వారికి ఎడింగ్టన్ ఎన్నడూ ఆశాభంగం కలిగించడు. పిల్లికి చెలగాటం అయేది ఎలుకకు ప్రాణ సంకటం అవచ్చు అనే ఇంగిత జ్ఞానం ఆయనకి లేదు. ఉన్నా, లెక్క చేసే రకం కాదు.

చంద్రశేఖర్ పరిశోధన చేసి ఆవిష్కరించిన సత్యం ఏమీ ఆషామాషీ విషయం కాదు. మనం నిత్యం ఆకాశంలోచూసే నక్షత్రాలు అలా శాశ్వతంగా ఉండిపోతాయా? లేక వాటికి కూడా జనన మరణాలు, బాల్య, కౌమార, వార్ధక్య దశలు ఉంటాయా? అవి మరణిస్తే ఆ మృతదేహాలు ఏమవుతాయి? ఈ ప్రశ్నలకి నికార్సయిన సమాధానం చెప్పటానికి చంద్రశేఖర్ ఒక దిశానిర్దేశం చేసేడు. దారి, తెన్నూ లేని అడుసులో ఎవ్వరు ముందు అడుగు వేస్తారో వారి కాలికే బురద అంటుకుంటుంది. తప్పదు.

ఆ రోజులలో నక్షత్రాల గురించి తెలిసినది చాల తక్కువ. మన సూర్యుడు కూడా ఒక నక్షత్రమే అని తెలుసు. సూర్యుడు వేడి, వెలుతురూ విరజిమ్ముతున్నాడంటే అక్కడ ఏదో మంట లాంటిది మండుతూ ఉండుండాలని ఉహించుకునేవారు – ఆ రోజులలో. ఆ మండేదేదో పూర్తిగా కాలిపోయిన తరువాత ఏమవుతుంది? కాలిన కట్టెలు చల్లారి, నివురు గట్టినట్లు తారలు చల్లారి, తెల్లటి నివురు గట్టిన నిప్పు పోగులలా మారిపోతాయా? అలా కాలడం అయిపోయి, చల్లారుతూన్న తారలని "శ్వేత కుబ్జతారలు" (white dwarfs) అని పిలవడం మొదలు పెట్టేరు. తరువాత ఏమవుతుంది? ఈ విషయం మీద పరిశోధన చేసి చంద్రశేఖర్ అప్పటికే రెండు పరిశోధన పత్రాలు ప్రచురించేడు. ఈ పత్రాలలో ఎడింగ్టన్ 1926 లో ప్రచురించిన "తారల అంతర్గత నిర్మాణ తత్త్వం" (The Internal Constitution of

Stars) అనే పుస్తకంలో లేవనెత్తిన ప్రశ్నలకి సమాధానాలు వెతికేడు. అంటే ఎడింగ్టన్ చూపిన దారి వెంట నడవడానికి ప్రయత్నం చేసేడు. ఒక విధంగా ఇక్కడ ఎడింగ్టన్ ద్రోణాచార్యుడు, చంద్రశేఖర్ ఏకలవ్యుడు.

శ్వేత కుబ్జతారల మీద చంద్రశేఖర్ 1931 లో పరిశోధన పత్రం ప్రచురించేనాటికి అతని వయస్సు కేవలం ఇరవై ఏళ్ళు. పెద్ద చదువులకి ఇంగ్లండు వెళ్లే ముందు రాసిన పత్రాలు అవి. అనుభవం పూర్తిగా పూజ్యం అయిన రోజులు. ఇండియాలో ఉన్న శాస్త్రీయ పత్రికలో ప్రచురించేడు. తరువాత ఇంగ్లండు వెళ్లిన సంవత్సరం, అనగా 1932 లో, ఈ పాత పత్రం లోని లోపాలని సవరించి, తను ప్రతిపాదిస్తున్న వాదాన్ని కాసింత బలపరచి, ఇంగ్లండు లోని మరొక పత్రికలో ప్రచురించేడు. ఇంగ్లండు లోని శాస్త్రీయ వర్గాలు ఈ పత్రాన్ని పట్టించుకోలేదు. ఎవ్వరూ ప్రోత్సాహ పరచలేదు సరికదా కనీసం వ్యాఖ్యానం కూడా చెయ్యకుండా విస్మరించేరు. ఎడింగ్టన్ ఉలక లేదు. తన దిశా నిర్దేశకుడు రాల్ఫ్ ఫౌలర్ పెదవి మెదప లేదు. తన శ్రేయస్సు కోరే స్నేహితుడనుకున్న గణిత శాస్త్రపు ఆచార్యుడు ఎడ్వర్డ్ మిల్ని మౌనం వహించేడు. తన యెడల వీరంతా కూడబలుక్కున్నట్లు ఎందుకు ఇలా ప్రవర్తిస్తున్నారో చంద్రశేఖర్ కి అవగాహన కాలేదు. తప్పు దారిలో పడ్డ చంద్రశేఖర్ చేత దారి మళ్లించడానికి స్నేహితులు చేస్తున్న ప్రయత్నమా ఇది? లేక వృత్తి ఉద్యోగాలలో సర్వసాధారణంగా కనిపించే అసూయ, ఓర్వలేనితనమునా? లేక___. “తెల్లవాడి మోచేతి నీరు తాగుతూ ఒక మూల పడుండవలసిన ఈ నల్లవాడు, రవి అస్తమించని రాజ్యాన్ని ఏలుతున్న ఇంగ్లీషువాడి దగ్గర భృత్యుడుగా పడుండవలసిన ఈ నల్లవాడు, తమకి పాఠాలు చెప్పడానికి ఉద్యుక్తుడవుతాడా?” అన్న జాత్యహంకారమా?

ఈ ఆలోచనలతో ఆ జనవరి, శుక్రవారం నాడు కేంబ్రిడ్జి నుండి లండన్ వరకు అతను చలిలో బిగిసిపోతూ చేసిన రైలు ప్రయాణం పూర్తవడానికి యుగాలు పట్టినట్లనిపించింది. అది ఆత్రుత కాదు. భయం కాదు. ఇలాంటి ప్రసంగాలు చెయ్యడం అతనికి కొత్త కాదు. పూర్వపు ఫలితాలు వేరు. ఇప్పటి ఫలితం వేరు. పూర్వం ఇతరులు చేసిన పనికి మెరుగులు దిద్దేవాడు. ఇప్పుడో? ఇది అతను స్వయంగా పరిశోధన చెయ్యగా కనుక్కున్న సరి కొత్త ఫలితం. ఈ దెబ్బతో అతని ప్రజ్ఞకి గుర్తింపు వచ్చి తీరాలి. ఎన్నాళ్ళు ఉదాసీనతతో ఉపేక్షిస్తారు?

కానీ అతని మనస్సు ఎందుకో పీకుతోంది. ముందు రోజు, అనగా గురువారం, రోయల్ ఎస్ట్రనామికల్ సొసైటీ (Royal Astronomical Society) కార్యదర్శి చంద్రశేఖర్ ని ఒక వారకి పిలచి, ముఖస్థంగా, "రేపు నీ ప్రసంగం తరువాత ఎడింగ్టన్ మాట్లాడుతారు" అని చెప్పేడు. "ఏ అంశం మీద?" అని వాకబు చేస్తే, "చంద్రశేఖర్ ప్రసంగం పై వ్యాఖ్యానం" అని తెలిసింది. చంద్రశేఖర్ మనస్సు కీడు శంకించింది. ఎందుకంటే ఆ ముందు రోజు రాత్రి, అనగా గురువారం రాత్రి, భోజన సమయంలో, ఎడింగ్టన్ ని కలుసుకున్నప్పుడు, చంద్ర అడిగేడు, "మీరు ఏ విషయం మీద మాట్లాడుతున్నారు?" అని. అడిగిన ప్రశ్నకి నేరుగా సమాధానం చెప్పకుండా ఎడింగ్టన్ కప్పదాటు వేసేడు. పైపెచ్చు "చూడు చంద్ర! నువ్వు చెప్పేది చాల ఉంది కనుక నీకు అందరి కంటే రెట్టింపు కాలం ఇమ్మని కార్యదర్శితో చెప్పేను" అంటూ మాట మార్చేడు.

"నాకు చాలా చిరాకు వేసింది. ఈ పెద్దమనిషి – ఈ ఎడింగ్టన్ – వారం వారం వచ్చి నా పని ఎలా కొనసాగుతోందో కుతూహలంతో అడిగి తెలుసుకునేవాడు. కానీ ఇదే విషయం మీద వ్యాఖ్యానిస్తూ అతను కూడా ఒక పత్రం చదవబోతున్నట్లు మాటవరసకైనా నాతో చెప్పలేదు" అని చెప్పుకుని చంద్రశేఖర్ బాధ పడ్డారు. తన పనిని ఎడింగ్టన్ విమర్శిస్తాడని భయం ఎందుకు? అంతటివాడు వ్యాఖ్యానిస్తే తాను చేసిన పని అందరి దృష్టిలో పడుతుంది కదా? ఇలా చంద్ర సమాధాన పడ్డాడు తప్ప రాబోయే అశనిపాతాన్ని కలలో కూడా ఊహించుకోలేదు.

అలవాటు ప్రకారం లివర్పూల్ స్టేషన్లో రైలు బండి దిగి టేక్సీలో కెన్సింగ్టన్ చేరుకున్నాడు. అక్కడ స్నేహితుడు, సహాధ్యాయి అయిన విలియం మెక్రే తో లంచి తింటూ తన అంతర్మథనాన్ని బయటకి వెళ్లగక్కేడు. రాల్ఫ్ ఫౌలర్ పూర్వ విద్యార్థులలో మెక్రే ఒకడు. ఇంగ్లండు లోని విశ్వవిద్యాలయాల్లో ఆచార్య వర్గాలలో రాజకీయాలు, కుమ్ములాటలు తెలిసినవాడు. లౌక్యం ఎరిగినవాడు. లేనిపోని అపోహలతో మనస్సు పాడుచేసుకోవద్దని చంద్రకి సలహా ఇచ్చేడు. "ఈ సమావేశంలో మాట్లాడే అవకాశం రావడమే ఒక గుర్తింపు. నీ ప్రసంగం అయిన తరువాత జరిగే చర్చలో ఎన్నో కొత్త విషయాలు నేర్చుకోడానికి అవకాశం ఉంటుంది" అంటూ చంద్రకి హితోపదేశం చేసి ఉద్వేగాన్ని చల్లార్చేడు.

లంచి తరువాత ఇద్దరూ నడచుకుంటూ "తేనీటి పానం" వేళకి సభాస్థలికి వచ్చేరు. ఎవరేమి చేస్తున్నారో అన్న కుతూహలంతో అందరూ పిచ్చాపాటీలో పడ్డారు. ఆ మందలో ఆత్మవిశ్వాసంతో, రాజసం ఉట్టిపడుతున్న భంగిమలో, ఎడింగ్టన్ కూడా ఉన్నాడు. అంతగా పరిచయం లేకపోయినా మెక్రే – చంద్ర చెయ్యి పట్టుకుని – చొరవగా ముందుకి వెళ్లి ఎడింగ్టన్ ని పలకరించి, "మీరు ఈ రోజు ఏ విషయం మాట్లాడుతున్నారు?" అని అడిగేడు. చంద్ర వైపు కనీసం కన్నెత్తి అయినా చూడకుండా, నడుస్తున్న భంగిమ కుంటు పడకుండా, "అది ఈ నాటి విస్మయాంశం!" అని ఎడింగ్టన్ గుంభనంగా చెప్పిన సమాధానం విని చంద్ర ఖంగు తిన్నాడు. ఇది అపశకునం. ఎందుకంటే చంద్ర మొట్టమొదటి సారి 1931 లో ఎడింగ్టన్ ని కలుసుకున్న సందర్భంలో, అతని ప్రత్యర్థి అయిన సర్ జేమ్స్ జీన్స్ గురించి పరోక్షంగా మాట్లాడుతూ, సభ్యత లేకుండా, "వాడొక పచ్చి అబద్ధాల కోరు" అని బిగ్గరగా అరిచేడు. ఆ సందర్భం జ్ఞాపకం వచ్చి చంద్రశేఖర్ తాను ఏ గండం ఎదుర్కోవాలో అని భయపడసాగేడు.

సమయం సాయంత్రం 4:25. ఎంతో హుందాగా ఉన్న సమావేశ మందిరం నిండడం మొదలయింది. మందిరపు గోడల మీద నక్షత్రభౌతిక శాస్త్రంలో ఉద్దండుల చిత్రపటాలు వేలాడుతున్నాయి. నూటన్ తైలవర్ణ చిత్రపటం అధ్యక్ష పీఠానికి వెనుక ఉండి ప్రేక్షకుల వైపు చూస్తోంది. యూరెనస్ గ్రహం ఉనికిని నిర్ధారించిన సర్ విలియం హెర్షెల్ చిత్రపటం పక్క గోడ మీద ఉంది. మొదటి వరుసలో హేమాహేమీలు అయిన ఎడింగ్టన్, ఫౌలర్, జీన్స్, ప్రభృతులు ఆసీనులయ్యారు. కేవలం 'హేమీ' మాత్రమే అయిన మిల్ని రెండవ వరసలో కూర్చున్నాడు. మెక్రే, చంద్ర వంటి వారిని కుర్రకుంకల కింద జమకట్టి చివరి వరసలో వెనకని పడేసేరు – కేంబ్రిడ్జిలో ఉన్న వర్ణాశ్రమ ధర్మం ప్రకారం!

సభ ఠంచనుగా 4:30 కి మొదలయింది. గది కిటకిటలాడుతోంది. నెల వారీగా జరిగే ఈ సమావేశాలు బోధనాత్మకంగా ఉండేవి. చాల మంది పెద్దలు కూడ హాజరయేవారు. బ్రిటిష్ వాళ్లు ఉగ్గుపాలతో అభ్యసించిన నిమ్నోక్తులు (understatements) తో కూడిన సంభాషణలతో ఈ సమావేశాలు వినోదాత్మకంగా కూడ ఉండేవి.

గుహలా ఉన్న ఆ సభాస్థలికి కిటికీలు లేవు. బయట ఎంత చలిగా ఉన్నా ప్రజలతో నిండిన సభా మందిరం క్రమేపి వేడెక్కుతోంది. ఆరుగురు వక్తలు 15 నిమిషాలు చొప్పున మాట్లాడేరు. ప్రశ్నోత్తరాలకి కొంత సమయం పోగా వేళ 6:15 దాటింది. ఎట్టకేలకు సభాధ్యక్షుడు చంద్రని వేదిక మీదకి ఆహ్వానించేడు. చంద్ర వేదిక ఎక్కే వేళకి గది ఉక్క పోసేంత వేడిగా తయారయింది. రెండు గంటల బాదుడు తరువాత వినే వాళ్ళకి కూడ ఓపిక నశించి పోయి ఉండాలి. చంద్ర నక్షత్రాల గురించి చెప్పే కథనం ఏమి వినుంటారో ఏమో?

ఇరవైయవ శతాబ్దపు ఆరంభ దశలో నక్షత్రాల గురించి మనకి తెలిసినది చాలా తక్కువ. అవి అనూహ్యమైనంత పెద్ద వాయు గోళాలు అని మాత్రం ఒక ఏకాభిప్రాయం ఉండేది. న్యూటన్ గురుత్వాకర్షణ బలం ప్రభావం వల్ల ఈ గోళాల లోని వాయువు కేంద్రం వైపు లాగబడుతుంది. అలా కుదింపుకి లోనయినప్పుడు గోళం మధ్యలో పీడనం పెరుగుతుంది. దానితో గోళం వేడెక్కి వ్యాకోచం చెందుతుంది. ఈ వ్యాకోచ బలం గోళాన్ని బుడగలా బయటికి ఊదుతూ ఉంటే, గురుత్వాకర్షణ బలం గోళాన్ని కేంద్రం వైపు లాగుతూ ఉంటుంది. ఈ రెండు బలాల మధ్య సమ తుల్యత ఉన్నంత సేపు నక్షత్రం స్థిర నిశ్చలతలో ఉండి వెలుగు, వేడి విరజిమ్ముతూ ఉంటుంది. నక్షత్రంలోని ఇంధనం ఖర్చు అయిపోగానే, చల్లారిపోతున్న నక్షత్రంలో వ్యాకోచ బలం తరిగి, గురుత్వాకర్షణ బలం ప్రభావం పెరిగి అత్యంత సాంద్రత గల బంతిలా తయారవుతుంది. తరువాత ఏమవుతుందో? ఎడింగ్టన్ ఊహ ప్రకారం "ఆరిపోయి" రాయిలా తయారవుతుంది. మరొకలా ఊహించడానికి అంతవరకు ఎవ్వరూ సాహసించ లేకపోయారు.

సాంద్రత పెరుగుతున్న గోళంలో గురుత్వాకర్షణ బలం పెరగాలి కదా? ఆ బలంతో ఇంకా నొక్కుకు పోదా? అప్పుడు సాంద్రత ఇంకా పెరిగిపోదా? అప్పుడు గురుత్వాకర్షణ బలం ఇంకా పెరగదా?___ సాంద్రత ఇంకా పెరిగిపోతే ___ ఆకర్షక బలం ఇంకా పెరిగిపోతే ___ ఈ ప్రహేళిక ఎడింగ్టన్ కి కొరుకుబడలేదు.

ఈ సమస్యని ఎడింగ్టన్ సహాధ్యాయి అయిన రాల్ఫ్ ఫౌలర్, 1926 లో, గుళిక వాదం (quantum theory) ఉపయోగించి కొంతవరకు పరిష్కరించేడు. గుళిక వాదం అనేది భౌతిక శాస్త్రంలో తలెత్తుతున్న సరికొత్త దృక్పథం. దీనిని మేక్స్ ప్లేంక్ 1900 లో ఆవిష్కరించేడు. దానికి 1905 లో అయిన్^స్టయిన్ ఒక తోపు ఇచ్చేడు. ఆ తోపుతో అది ఊపు అందుకుని భౌతిక శాస్త్రంలో పెను దుమారం లేపి ఒక మహా వృక్షంగా ఎదిగిపోయింది. కానీ దాని శాఖలు నక్షత్రభౌతిక శాస్త్రంలోకి ఇంకా ఎగబాకలేదు. ఈ శాఖని అర్థం చేసుకున్న నక్షత్రభౌతిక శాస్త్రవేత్తలలో రాల్ఫ్ ఫౌలర్ ఆద్యుడు. ఈయన, కొత్తగా తలెత్తుతున్న ఈ గుళిక వాదం ఉపయోగించి, గురుత్వాకర్షణ బలం ప్రభావంతో కుదించుకుపోతున్న వాయుగోళం గతి ఏమవుతుందో లెక్క కట్టి చూసేడు. ఈ లెక్క ప్రకారం కుదించుకుపోతున్న వాయుగోళం ఒక దశకి వచ్చిన తరువాత మరకట్టు వేసినట్టు అకస్మాత్తుగా ఆగిపోతుంది. హమ్మయ్య! ఒక కొరుకుడు పడని సమస్యకి పరిష్కారం దొరికిందని అంతా సంతోషించేరు. ఎడింగ్టన్ కూడా ఊపిరి పీల్చుకున్నాడు.

చంద్రశేఖర్ దృష్టికి ఫౌలర్ ప్రతిపాదించిన పరిష్కార మార్గంలో చిన్న లొసుగు కనిపించింది. గుళిక వాదం అనే అస్త్రాన్ని ప్రయోగించిన ఫౌలర్ ఆ రోజుల్లోనే ఊపందుకుంటున్న, అయిన్^స్టయిన్ ప్రతిపాదించిన, సాపేక్ష వాదాన్ని విస్మరించేడు. చంద్రశేఖర్ మద్రాసు నుండి ఇంగ్లండు వెళ్లే పడవలో ప్రయాణం చేస్తూ ఫౌలర్ ప్రతిపాదించిన నమూనాని తీసుకుని దానికి, అయిన్^స్టయిన్ ప్రతిపాదించిన, సాపేక్ష వాదాన్ని జోడించి, లెక్కని తిరిగి ఉరమరగా చేసేడు. ఈ గణనానికి కేవలం పది నిముషాలు పట్టిందిట. ఈ లెక్క ప్రకారం, ఒక నక్షత్రం యొక్క ప్రారంభ పరిమాణం (లేదా గరిమ లేదా సైజు) ఒక అవధిని మించి ఉంటే ఆ నక్షత్రంలో గురుత్వాకర్షక బలాన్ని అధిగమించగలిగే అంతర్గత బలాలు ఉండవు కనుక చిట్టచివరకు అటువంటి పెద్ద నక్షత్రాలు గురుత్వాకర్షక బలానికి బలి అయిపోతాయి. గురుత్వాకర్షక బలానికి బలి అయిపోవడం అంటే? దాని అంతరార్థం అప్పట్లో చంద్రశేఖర్ కి అవగాహన కాలేదు. అంటే, పెద్ద పెద్ద తారలు శ్వేతకుబ్జ తారల దశ చేరుకోకుండా అకస్మాత్తుగా కుప్పకూలిపోతాయా? మాయం అయిపోతాయా? 'గురుత్వాకర్షక బలానికి బలి' అంటే కుప్పకూలిపోవడమా? అంటే? మాయం అవడమే? ఎడింగ్టన్ తన పాఠ్య పుస్తకంలో లేవదీసిన ప్రహేళికకి ఇది సమాధానమా?

ఈ ఫలితాన్ని ప్రకటిస్తూ ఆ వేదిక మీద నిలబడ్డ చంద్రశేఖర్ హంసల మధ్య కాకిలా కనబడ్డాడు. అయితేనేమి? ఎట్టకేలకు అతను ఆకాంక్షిస్తున్న శ్రోతల ఎదుట తన వాదాన్ని ఉద్ఘాటించే అవకాశం కలిగింది.

అయిన్^స్టయిన్ 1905 లో తన ప్రత్యేక సాపేక్ష వాదాన్ని ప్రతిపాదించినప్పుడు అయన ఇదే విధమైన అనుభూతిని పొంది ఉంటాడు. దారి తెన్నూ లేకుండా నట్టడవిలో చిక్కడిపోయిన భౌతిక శాస్త్రానికి అయిన్^స్టయిన్ ఒక వెలుగు మార్గం చూపించేడు. చంద్ర ఇప్పుడు చేసిన పని అటువంటిదే! దారి తెన్నూ లేకుండా నట్టడవిలో చిక్కడిపోయిన నక్షత్రభౌతిక శాస్త్రానికి చంద్ర ఒక వెలుగు మార్గం చూపిస్తున్నాడు! .

వేదిక మీద నిలబడ్డ యువకుడు మెడలో ఉన్న టై ని కాసింత వదులు చేసుకుని, నుదిటి మీద చేరిన ఘర్మజలాన్ని తుడుచుకుని, ఒక గుక్క నీళ్లు తాగి, తాను ముందుగా, జాగ్రత్తగా రాసి తెచ్చుకున్న ఈ దిగువ ముక్తాయింపు మాటలు చదివి, తన ప్రసంగాన్ని ముగించేడు:

"పెద్ద గరిమ గల నక్షత్రాల జీవితాలకి, చిన్న గరిమ గల నక్షత్రాల జీవితాలకి మధ్య మౌలికమైన తేడా ఉంది. చిన్న నక్షత్రాలు సహజంగా తమ వృద్ధాప్యం చేరుకునే సరికి శ్వేత కుబ్జతారలుగా పరిణామం చెంది, తదుపరి ఆరిపోతాయి. పెద్ద గరిమ గల నక్షత్రాల జీవనయానంలో శ్వేత కుబ్జ దశ ఉండదు. వాటి చివరి రోజులు ఎలా పరిపక్వము చెందుతాయో ఊహాగానం చెయ్యవలసిన అంశం."

ప్రసంగం ముగించి, కాగితాలు కూడదీసుకుని, వేదిక దిగి, వెనక వరసలో తాను కూర్చున్న స్థలం చేరుకున్నాడు.

చర్చ, తర్జనభర్జన, సమాలోచన మొదలయ్యాయి. ప్రేక్షకులలో కూర్చున్న మిల్నె తాను సాధించిన ఫలితం దరిదాపు ఇలాంటిదే, ఇందులో నవ్యత ఏమీ లేదు అంటూ పెదవి విరిచేడు. చంద్రకి కావలసినది మిల్నె అభిప్రాయం కాదు. ఉత్కంఠతో వేచి ఉన్నాడు. ఒక్క నిమిషం నిశ్శబ్దం.

నాటకీయంగా ఎడింగ్టన్ లేచేడు. లేస్తూనే ఒక్క ఉదుటున వేదిక మీదకి లంఘించేడు. లంఘిస్తూనే సింహంలా మెడని తాడించి "ప్రాణాలతో బయటపడతానో లేదో" అంటూ ఒక వెటకారంతో మొదలు పెట్టి "చంద్ర వాడిన తర్కం మూలంలోనే దోషభూయిష్టంగా ఉంది. ఇది ఒక అనిష్టాపత్తి కి ఉదాహరణ. ఇది ఒక గగనకుసుమం. చంద్ర ప్రతిపాదిస్తున్న వాదం అభిషవ శశవిషాణం అన్న సమాసానికి ఒక ఉదాహరణ! ఈ వాదానికి తలా, తోకా లేవు. శ్వేత కుబ్జతారల గరిమకి ఒక అవధి అంటూ ఏమీ లేదు....." నిష్కర్షగా వచ్చిన ఈ తీర్పు విని సభాసదులు దిగ్భ్రమ చెందేరు. చంద్ర తల తిరిగిపోయింది. తను ఎడింగ్టన్ మాటలు సరిగ్గా విన్నాడా? తను గత మూడేళ్ళబట్టి పడుతున్న శ్రమ అంతా బూడిదలో పోసిన పన్నీరేనా? ఎడింగ్టన్ మాటవరసకైనా ఈ అభ్యంతరం తనతో చెప్పలేదే!

ఎడింగ్టన్ అగ్రహావేశంతో చేసిన ప్రసంగం సారాంశం ప్రకారం ఆయన ఫౌలర్ ఫలితంతో పూర్తిగా ఏకీభవిస్తున్నాడన్నమాట. అనగా ప్రతి నక్షత్రము అవసాన దశలో శ్వేత కుబ్జతారగా మారి, చల్లారి, చైతన్యం లేని శిలలా అంతరించాలి కానీ, చంద్రశేఖర్ ఉటంకించినట్లు కొన్ని తారలు శ్వేత కుబ్జ దశ చేరుకోకుండా, కూలిపోయి, అమాంతం మాయం అయిపోడానికి వీలు లేదు. అనుమానానికి ఆస్కారం లేకుండా బల్ల గుద్ది చెప్పేడు ఎడింగ్టన్!

"నిజమే! నేను 1926 లో రాసిన పుస్తకంలో ఏదో అలంకారం కోసం "కొన్ని తారలు కూలిపోయి మాయమయిపోయే సావకాశం ఉంది" అని అనుమానపడుతూ అనడం అన్నాను. కానీ ఇప్పుడు ఈ చాకు లాంటి కుర్రాడు నా అనుమానం నిజమే అని ఋజువు చేసేడు. ఈ కుర్రాడిని నా పర్యవేక్షణలో పెట్టుకుని, మేమిద్దరం కలసి దీని అంతు ఏమిటో తేలుస్తాం!" అని ఎడింగ్టన్ అని రాజమార్గం తీసుకుని ఉండుంటే చరిత్ర ఎలాగుండేదో? ఇటువంటి క్లిష్ట పరిస్థితి ఎదురయినప్పుడు నీల్స్ బోర్, ఆల్బర్ట్ అయిన్^స్టయిన్ అదే పని చేసేరు. తన మేథకి అందని అత్యంత ప్రతిభావంతుడు ఎదురైనప్పుడు హార్డీ ఏమిటి చేసేడు? రామానుజన్ మేధాశక్తిని కొలవగలిగే తాహతు తనకి లేదని బహిరంగంగా ఒప్పుకుని తనకి చేతనైన సహాయం చేసేడు.

చంద్ర యెడల ఎడింగ్టన్ ఎందుకు ఇంత క్రూరంగా ప్రవర్తించేడు? చంద్ర బుర్ర బద్దలు కొట్టుకుని ఆలోచించేడు. గతంలో తన యెడల ఎడింగ్టన్ ఎప్పుడూ ద్వేషభావం చూపించలేదే? అవసరం వచ్చినప్పుడల్లా వీలయిన సహాయం చేస్తూనే ఉండేవాడే! అకస్మాత్తుగా ఎందుకీ ద్వేషం? విజ్ఞులలో సాధారణంగా కనిపించే భేదాభిప్రాయం, అనేకత్వం కాదిది. ఎడింగ్టన్ విషం కక్కేడు. ఎందుకు?

ఈ ప్రశ్నకు రెండు కోణాల నుండి సమాధానం వెతకొచ్చు. ఒకటి ఎడింగ్టన్ మనస్తత్వం. రెండు, నక్షత్రభౌతిక శాస్త్రంలో పాతుకుపోయిన పాత సంప్రదాయపు ఆలోచనా సరళి. ఎడింగ్టన్ యొక్క అసలైన మనోభీష్టం ఏమిటో అయన అన్న మాటలలోనే గమనించవచ్చు: “నక్షత్రాలు ఇటువంటి వక్ర గతిలో ప్రయాణం చెయ్యకూడదని ఒక ప్రకృతి నియమం ఉండాలి.” ఈ వాక్యం అంతరార్థం ఏమిటి? “నా ఖగోళ శాస్త్రపు నమ్మకాలకి పరిధులు నిర్మించడానికి భౌతిక శాస్త్రానికి ఎన్ని గుండెలు?” భౌతిక శాస్త్రంలో పెను విప్లవ సిద్ధాంతాలు, పెను మార్పులు వస్తున్న రోజులవి. గణితాన్ని ఆసరాగా చేసుకుని, ఊహకందని రీతిలో యువకులు సిద్ధాంత సౌధాలు నిర్మిస్తున్నారు. కానీ ఈ మార్పులు నక్షత్రభౌతిక శాస్త్రం లోనికి చొరబడకుండా అడ్డుకుంటున్న సనాతన వాదులు కొందరు ఉన్నారు. వారిలో ఎడింగ్టన్ ఒకరు. బూజు పట్టిన పాత సిద్ధాంతాల ధోరణినే అయన సమర్ధిస్తూ ఉంటే – అయన పరపతికి భయపడి కాబోలు – సభలో అందరూ అంగీకారంతో తల పంకిస్తున్నారు. వారిలో తన స్నేహితుడు మెక్రే కూడా ఉండడంతో రేగిన పుండు మీద కారం జల్లినట్లయింది. కొద్ది గంటల క్రితం ఈ మెక్రే – తన వాదనతో పూర్తిగా ఏకీభవిస్తున్నానని చెప్పిన ఈ మెక్రే – ఇప్పుడు ఎడింగ్టన్ చెబుతున్నది సబబు గానే ఉందని పక్కనుండి చెవి కొరుకుతున్నాడు!

ఈ పరాభవానికి సమాధానం చెప్పాలి. చెప్పి తన పరువు నిలబెట్టుకోవాలి. చంద్ర లేచి నిలబడ్డాడు. కానీ సభాధ్యక్షుడు చంద్రకి అవకాశం ఇవ్వకుండా చర్చ ముగించేడు. “ఈ పత్రం పై చర్చకి ఇది అనుకూలమైన సమయం కాదు,” అంటూ తదుపరి కార్యక్రమం వైపు దృష్టి మరలించేడు. సభ ముగిసిన తరువాత అందరూ వచ్చి చంద్రని “అయ్యో!” అని పరామర్శ చేసి వెళ్లిపోయారు.

“ఎడింగ్టన్ వాదనలో ప్రతిభ లేకపోయినా అతని పరపతిని ఎదిరించడానికి అక్కడ ఉన్నవారికి ఎవ్వరికీ దమ్ములు లేక పోయాయి. ఎడింగ్టన్ మినహా మరెవ్వరయినా ఆ పని చేసి ఉంటే చంద్ర వాదనే నెగ్గి ఉండేది” అంటూ పరోక్షంగా కళ్ళ నీళ్లు తుడిచేడు మెక్రే. బహిరంగంగా భేదాభిప్రాయం వచ్చినప్పుడు వాళ్ల వాడైన ఎడింగ్టన్ ని సమర్ధించేరు తప్ప పరాయివాడిని కాదు. కొన్ని సంవత్సరాల తరువాత, ఉద్రేకాలు చల్లారిన తరువాత, చంద్రశేఖర్ ఇలా అన్నారు: “నాకు తెలిసినంత వరకు ఎడింగ్టన్ ఒకే ఒక సారి తప్పు చేసి, ఆ తప్పుని ఒప్పుకుందుకి ఇష్టపడ లేదు: అది నా విషయంలోనే జరిగింది. ఎడింగ్టన్ నన్ను ఎగతాళి చేస్తూ ఉంటే సభికులు గొల్లున నవ్వేరు. అది ఈ జన్మలో మర్చిపోలేను.”

2. విద్యాభ్యాసం



సుబ్రహ్మణ్యన్ చంద్రశేఖర్ (19 అక్టోబరు 1910 – 21 ఆగస్టు 1995) అవిభక్త భారత దేశపు పంజాబ్ లోని లాహోర్ నగరంలో సీతాలక్ష్మి కి చంద్రశేఖర సుబ్రహ్మణ్యన్ అయ్యర్ కి పుట్టిన పదిమంది పిల్లలలో మూడవ బిడ్డ, ప్రథమ మగ సంతానం. (తమిళులు తండ్రి పేరుని మొదటి పేరుగా వాడతారు; రెండవ పేరు పెట్టిన పేరు.) వారి వంశ వృక్షంలో చదువులకి, ప్రత్యేకించి వైజ్ఞానిక పరిజ్ఞానానికి, పెద్ద పీట పడడానికి ముఖ్య కారకుడు చంద్రశేఖర్ పితామహుడైన రామనాధన్ చంద్రశేఖర్. ఈయన విశాఖపట్నం లోని మిసెస్ ఏ.వి.ఎన్. (అంకితం వెంకట నరసింగరావు) కళాశాలలో గణితం బోధించే ఆచార్యుడుగా పనిచేసేడు. చంద్రశేఖర్ పుట్టిన ఏటనే ఈ పితామహుడు స్వర్గస్తుడవడంతో, ఆయన రచించిన, సేకరించిన, గణిత గ్రంథాలన్నింటికి చంద్రశేఖర్ వారసుడయ్యాడు. వాటిని జీవితాంతం చంద్రశేఖర్ తన దగ్గర భద్రపరచుకున్నాడట.

రామనాధన్ పిల్లలలో జ్యేష్ఠుడు చంద్రశేఖర సుబ్రహ్మణ్యన్; ఈయనే మన కథానాయకుడయిన చంద్రశేఖర్ తండ్రి. సుబ్రహ్మణ్యన్ తన తండ్రి పనిచేసిన ఏ.వి.ఎన్. కళాశాలలో ఉత్తమ శ్రేణి విద్యార్థిగా కొన్నాళ్ళు ఒక వెలుగు వెలిగించి, తరువాత మద్రాసు ప్రెసిడెన్సీ కాలేజీలో చదివి, అఖిల భారత పోటీ

పరీక్షలలో నెగ్గి, బ్రిటిష్ ప్రభుత్వం వారి ఊడిగంలో ఇండియన్ అడిట్స్ అండ్ ఎకౌంట్స్ ఆఫీసులో చేరి, ప్రభుత్వం వారి ఈశాన్య భారతీయ రైల్వేలో పెద్ద ఉద్యోగస్తుడుగా పని చేసేరు. ఆ రోజులలో అది ఎంతో ప్రతిష్టాత్మకమైన ఉద్యోగం. చంద్రశేఖర్ తల్లి హెన్రిక్ ఇబ్సెన్ రాసిన "ద డాల్స్ హౌస్" అనే నాటికని తమిళంలోకి అనువదించిన విదుషీమణి. ఈ పుస్తకాన్ని తమిళంలో ఒక అధ్యయనాంశంగా పాఠశాలలో వాడేవారుట కూడా.

చంద్రశేఖర్ కి తొమ్మిదేళ్ల వయస్సప్పుడు, అనగా ఏప్రిల్ 26, 1920 న, శ్రీనివాస రామానుజన్, ఆ ముందు రోజు, అతని 32 వ ఏట, మరణించినట్లు తల్లి చెప్పిందిట. శ్రీనివాస రామానుజన్ కథ ఒక అద్భుత గాథ. మద్రాసులో చిన్న గుమస్తా ఉద్యోగం చేసుకుంటూ పొట్ట పోషించుకుంటున్న రామానుజం (తరువాత వర్ణక్రమదోషం వల్ల రామానుజన్ అని తప్పుగా నమోదు అయింది) 1913లో కేంబ్రిడ్జి లో పనిచేస్తున్న జి. ఎచ్. హార్డీ (ఎడింగ్టన్ సహోద్యోగి) కి ఒక ఉత్తరం రాసేడు. ఆ ఉత్తరంలో తాను స్వయంకృషితో పరిశోధన చేసి ఆవిష్కరించిన కొన్ని గణిత సమీకరణాలని జత చేసి పంపి అయన వ్యాఖ్యానం కోరేడు. ఆ గణితాన్ని చూసి దిగ్భ్రమ చెందిన హార్డీ, రామానుజన్ ని వెనువెంటనే ఇంగ్లండు రప్పించుకుని, రామానుజన్ మేధ నుండి విశృంఖలంగా పొంగి పొరలి వస్తూన్న గణిత ప్రవాహాన్ని ప్రపంచానికి పరిచయం చేసేడు. రామానుజన్ రోయల్ సోసైటీ లో సభ్యత్వం గణించిన మొట్టమొదటి భారతీయుడు. ఈ పురస్కారం హార్డీ సహాయం లేకుండా జరిగి ఉండేది కాదు. రామానుజన్ మరణంతో అయన ప్రతిభ వాడవాడలా పాకిపోవడమే కాక, హార్డీ వంటి సహృదయులు, ఉదారులు బ్రిటిష్ వారిలో కూడా ఉంటారన్న సదభిప్రాయం భారత ప్రజలలో కలగసాగింది.

చంద్రశేఖర్ పుట్టి పెరిగిన ఇంట్లో సరస్వతి తాండవిస్తూ ఉండేది. వారిది సంస్కారవంతమైన ఉన్నత తరగతి తమిళ బ్రాహ్మణ కుటుంబం. ఇంటి పనులు చెయ్యడానికి నౌకర్లు, చాకర్లు ఉండేవారు. పిల్లల ఏకైక బాధ్యత విద్యాభ్యాసం. పిల్లలు తగువులాడుకుంటూ ఉంటే ఏదో విద్వత్ సభలో సంఘర్షణలా ఉండేదిట. లక్ష్మీ కటాక్షం తొణికిసలాడుతున్న ఆ ఇంట సరస్వతికే పెద్ద పీట!

చంద్ర పుట్టిన సంవత్సరంలో – అనగా 1910 లో– గాంధీ ఇంకా దక్షిణ ఆఫ్రికాలోనే ఉన్నాడు. భారత స్వతంత్ర వాయువులు వీచడం 1885 లోనే మొదలయినప్పటికీ, గాంధీ దక్షిణ ఆఫ్రికా నుండి తిరిగి

1915 లో వచ్చే వరకు అవి ఒక ఉద్యమం స్థాయికి చేరుకోలేదు. జిలియన్వాలా బాగ్ లో బ్రిటిష్ వాళ్ళు జరిపిన దౌర్జన్య కాండతో స్వతంత్ర సమరం పరాకాష్టకి చేరుకుంది. ఈ నేపథ్యంలో దేశభక్తి చాటుకోడానికి రెండు మార్గాలు కనిపించేయి. సర్వం వదలుకొని స్వతంత్ర సమరంలో దూకడం, జైలు కెళ్ళడం ఒక మార్గం. బ్రిటిష్ వాడిని ఎదిరించి ఓడించడానికి జెండాలు పట్టుకుని తిరిగి, లాఠీ దెబ్బలు తినక్కరలేదు. వాడు ఏ సాంకేతిక పరిజ్ఞానంతో మనని అదుపులో పెట్టగలిగేడో అదే జ్ఞానాన్ని మనం ఔపోసన పట్టి వాడి పాఠాన్ని వాడికే అప్పచెప్పడం మరొక మార్గం. తమిళ బ్రాహ్మణులకి ఈ రెండవ మార్గం సుగమంగా తోచి ఉంటుంది. అందరి సంగతి మనకి తెలియదు కానీ సుబ్రహ్మణ్యన్ సంసారంలో ఈ రెండవ మార్గం బలం పుంజుకుంది. అందుకని అయన ఎంతో క్రమశిక్షణతో పిల్లలని విద్యార్జన మార్గంలో పెట్టడానికి ప్రత్యేక శ్రద్ధ చూపేడు. తమిళ బ్రాహ్మణులకి చదువు యెడల ఉన్న ఈ అంకిత భావాన్ని ఎత్తిపొడవడానికి "తమిళులు పిలక్కి తాడు కట్టుకు చదువుతారు" అనే లోక ప్రవాదం కూడా ఉంది!

సుబ్రహ్మణ్యన్ ఎంత శ్రమ పడినా తన తమ్ముడి ప్రతిభ ముందు దివిటి ముందు దివ్వెలా వెల వెల పోయాడు. రామనాథన్ పిల్లలలో రెండవ వాడు, అనగా చంద్రశేఖర్ పినతండ్రి, సర్ సి. వి. రామన్ భౌతిక శాస్త్రంలో, 1930 లో, నోబెల్ బహుమానం అందుకున్నాడు. అభిజాత్యమో, కావేరి నీళ్ల మహిమో తెలీదు కానీ ఒకే సంసారంలో ఇద్దరు జగత్ప్రసిద్ధమైన శాస్త్రవేత్తలు పుట్టడం అరుదైన విషయం. మరొక విశేషం ఏమిటంటే అదే కాలంలో, అదే భౌగోళిక ప్రాంతంలో జగత్ప్రసిద్ధమైన శ్రీనివాస రామానుజన్ కూడా పుట్టడం! ఇక్కడ కథకి కాసింత అప్రస్తుతమైనా కర్ణాటక సంగీతానికి త్రిమూర్తులనదగ్గ త్యాగరాజు, శ్యామశాస్త్రి, దీక్షితార్ కూడా సమకాలికులే అన్నది గమనించదగ్గ విశేషం.

రామన్ మాత్రం సామాన్యుడా? అతని గంభీరమైన వదనం, తీక్షణమైన కళ్లు చూడగానే అఖండ మేధోసంపన్నుడని మనస్సులో ముద్ర పడేది. తారాజువ్వలా అమిత వేగంతో విద్యాభ్యాసం పూర్తి చేసి మద్రాసు ప్రెసిడెన్సీ కాలేజీ నుండి తన పదిహేడవ ఏట బి. ఎ. డిగ్రీ సంపాదించి, పందొమ్మిదేళ్లకి ఎమ్మే డిగ్రీ పూర్తి చేసేడు. అనారోగ్యం వల్ల చదువు కొనసాగించలేక అన్న వలె తాను కూడా ఇండియన్

అడిట్స్ అండ్ ఎకౌంట్స్ లో, కలకత్తా లో, ఉద్యోగం మొదలు పెట్టేడు. తీరిక సమయంలో, కలకత్తా విశ్వవిద్యాలయంలో భౌతిక శాస్త్రం అధ్యయనం కొనసాగిస్తూ వచ్చేడు. ఆ విశ్వవిద్యాలయం వారు రామన్ కి 1917 లో ఆచార్య పదవి ఇవ్వడంతో కుషీగా ఉన్న ప్రభుత్వోద్యోగం వదలి పెట్టి భౌతిక శాస్త్ర పరిశోధనలు చెయ్యడంలో ములిగిపోయేడు. ఆ పరిశోధనల ఫలితంగా 1930 లో ఆయనకి నోబెల్ బహుమానం ఇచ్చేరు. ఈయన శాస్త్రీయ రంగంలో నోబెల్ బహుమానం అందుకున్న తొలి భారతీయుడు, తొలి ఆసియా ఖండపు పౌరుడు!

సుబ్రహ్మణ్యన్ అయ్యర్ తమ్ముడితో పోటీ పడలేకపోయినా తన కొడుకు చంద్రశేఖర్ బాల్యంలోనే పరిమళించడం చూసి సంతోషించేడు. పిల్లల విద్య విషయంలో తల్లిదండ్రులిద్దరు అలుపు లేకుండా శ్రమించేవారు. తండ్రి ఉదయం పనిలోకి వెళ్లే ముందు రోజూ పిల్లల చదువుల కొరకు కొంత కాలం గడిపే వాడు. తల్లి తమిళం నేర్పితే తండ్రి ఇంగ్లీషు నేర్పేవాడు. ఉద్యోగంలో విజయం సాధించాలన్నా, పై చదువులకి ఇంగ్లండు వెళ్లాలన్నా ఇంగ్లీషు భాష మీద అధికారం ముఖ్యం అని అయన నమ్మకం. ఈ వాతావరణంలో చంద్రశేఖర్ మెరుపు వేగంతో ముందుకు పోతున్నాడు. తాతగారి నుండి సంక్రమించిన గణిత గ్రంథాలన్నింటిని ఆవురావురుమంటూ కబళించేసేవాడుట.

ఉద్యోగ ధర్మంతో దేశం అంతా తిరుగుతూ ఉండడం వల్ల 1923 వరకు వీరి సంసారం మద్రాసులో స్థిరపడలేదు. అప్పుడు సామంతుల శివారుగా పేరు పొందిన మైలాపూర్ లో ఎడ్వర్డ్ ఎలియట్ రోడ్డులో ఇల్లు కట్టుకున్నారు. చంద్ర విలాస్ రెండస్థుల మేడ. లోతైన వరండాలుతో, బాల్కనీలుతో, కిటికీలకి అలంకారాలుతో, పెరట్లో మామిడి చెట్లు, కొబ్బరి చెట్లుతో – చాల అధునాతనమైన బ్రిటిష్ బంగళాను పోలిన భవంతి అది.   చంద్రశేఖర్ పెరిగిన ఈ మైలాపూర్ మేడతో రామానుజన్ పెరిగిన ట్రిప్లికేన్ ఇంటిని పోల్చలేము; హస్తి మశకాంతరం!

ఒక విధంగా చంద్రశేఖర్ అదృష్టవంతుడు. సగటు తమిళ బ్రాహ్మణులతో పోల్చి చూస్తే వీరికి సిరి సంపదలు బాగానే ఉన్నాయి. పైగా చంద్రశేఖర్ సరస్వతి కటాక్షం కూడా పొందేడు. పసితనం నుండి బాల మేధావిగా గుర్తింపు పొందేడు. పదిహేను సంవత్సరాల పిన్న వయస్సులోనే మద్రాసు ప్రెసిడెన్సీ

కాలేజిలో చేరేడు. పరీక్షలలో నూటికి 100 కంటే ఎక్కువే మార్కులు వచ్చేవి. లెక్కల పుస్తకాలే కాదు, ఇంగ్లీషు పుస్తకాలు కూడ అపరిమితమైన ఉత్సాహంతో చదివేవాడు. ఇతను ఏకసంథాగ్రాహి అనే వారు. ఈ సమయానికి పినతండ్రి రామన్ కి నోబెల్ బహుమానం వచ్చేసింది. ఒక రోజు రామన్ తన అన్నగారితో రామానుజన్ ప్రతిభని కొనియాడుతున్న మాటలు విన్నాడు చంద్ర. అప్పటి నుండి గణితంలో రామానుజన్ అంతటి ఎత్తు ఎదగాలని కలలు కనేవాడుట. కానీ అడపా తడపా అతని మనోవీధిలో నిరుత్సాహపు మేఘాలు ఆవహించేవిట. ఆ సమయంలో తలుపులు వేసుకుని, చీకటి గదులో ఏకాంతంగా గంటల తరబడి కూర్చునేవాడట.

ప్రెసిడెన్సీ కాలేజిలో మొదటి రెండేళ్లు పూర్తి అయిన తరువాత ఆనర్స్ డిగ్రీకి ఏ దిశలో వెళ్లాలో నిశ్చయించుకోవలసిన సమయం అది. చంద్రశేఖర్ గణితం వైపు మొగ్గు చూపేడు. కానీ తండ్రి ఆలోచనలు మరో దిశలో ఉన్నాయి. తనలాగే ప్రభుత్వోద్యోగానికి పనికొచ్చే చదువు చదవమన్నాడు. చివరికి చంద్రకి సైన్సు మీద ఉన్న మక్కువ చూసి, తల్లి సీతాలక్ష్మి చంద్ర ఇష్టాఇష్టాలకి పూర్తి మద్దత్తు ఇవ్వడం చూసి, “కనీసం భౌతిక శాస్త్రం చదువు. అందులో కూడా గణితం ఎక్కువగానే ఉంటుంది. తరువాత ఉద్యోగం తేలికగా దొరుకుతుంది” అని తండ్రి ఒప్పించిన మీదట ఆనర్స్ డిగ్రీకి భౌతిక శాస్త్రాన్ని ఐచ్చికాంశంగా ఎన్నుకున్నాడు. ఇలా తండ్రి ప్రోద్బలంతో భౌతిక శాస్త్రం వైపు మొగ్గు చూపడం వల్ల నష్టం రాలేదనే చంద్ర నమ్మేడు; కానీ, చంద్ర చేసిన పని చూస్తే అయన గణిత శాస్త్రవేత్తలాగనే కనబడతాడు. భౌతిక శాస్త్రంలో కూడ గణితాంశాల వైపు, సైద్ధాంతిక ధోరణుల వైపు ఎక్కువ మొగ్గు చూపినట్లు కనిపిస్తుంది. దరిమిలా “ఇతను భౌతిక శాస్త్రంలో అవసరానికి మించి ఎక్కువ గణితం వాడతాడు” అనే ఎడింగ్టన్ విమర్శకి గురి అవుతాడు.

సంప్రదాయం ప్రకారం భారత దేశంలో ఆరు ఋతువులు. పాశ్చాత్య ప్రపంచంలో చలామణిలో ఉన్నవి నాలుగు: వసంతం, వేసవి, ఆకురాలు కాలం, శీతాకాలం. కానీ భారత దేశంలో చాల చోట్ల మూడే కనిస్తాయి: వేసవి కాలం, వర్షా కాలం, శీతాకాలం. మద్రాసులో రెండే: వేసవి, అధిక వేసవి. ఊరు సముద్రం ఒడ్డున ఉందేమో ఊళ్ళో ఉన్న ధూళి, నీటి మీద గాలితో కలిసినప్పుడు పోసే ఉక్కపోతని భరించడం కష్టం. అందుకని సాయంత్రం అయేసరికల్లా మద్రాసు పౌరులు మెరీనా బీచికి

చేరుకుంటారు – కాసింత చల్ల గాలిని మెయ్యడానికి. ఉత్తరాన సెంటు జార్జి కోట నుండి దక్షిణాన శేన్ థోమ్ వరకు – దరిదాపు ఐదు మైళ్ళు – ఎంతో వెడల్పుగా పరుచుకున్న ఈ సముద్ర తీరం ఆ రోజుల్లో ప్రపంచంలోనే సుందరమైన బీచిగా పరిగణించబడేది. ప్రెసిడెన్సీ కాలేజీలో ఉన్న గడియారం భవనం నుండి కెరటాల తాకిడి వరకు, వేడితో చురుక్కుమంటున్న ఆ ఇసుకలో నడవడం తేలికగా ఉండేది కాదు – అంత వెడల్పు ఆ సైకతస్థలి! చంద్ర తరచు మెరీనా బీచికి వెళ్ళేవాడు. ట్రిప్లికేన్ లో నివసించిన రామానుజన్ కూడా ఇదే బీచిలో తిరిగి ఉంటాడని ఊహించుకుని, అతను ఎక్కడ కూర్చుని ఉంటాడో ఊహించుకుని తను కూడా అక్కడే కూర్చుని అయిన్^స్టయిన్ అంతటివాడుగా ఎదగాలని గాలిలో మేడలు కట్టుకునేవాడు.

ఒక సారి సి. వి. రామన్, 1928 వసంతంలో, మైలాపూర్ లో అన్నగారింటికి చుట్టపు చూపుకి వచ్చినప్పుడు తనతో ఆర్థర్ ఎడింగ్టన్ రాసిన "తారల అంతర్గత తత్త్వం" (The Internal Constitution of Stars) అనే పుస్తకం పట్టుకొచ్చేడు. ఆ పుస్తకంలో అప్పటివరకు మనకి అర్థం అయినంత మేరకి ఖగోళభౌతిక శాస్త్రాన్ని కూలంకషంగా పరామర్శించి, "సుదూర భవిష్యత్తులో అతి సామాన్యమైన నక్షత్రం గురించి కూడ మన అవగాహన కాసింత మెరుగు పడుతుందని ఆశిస్తున్నాను" అంటూ భరతవాక్యం పలికేడు. ఆ వ్యాఖ్య చదివి, చికితుడయేడు చంద్రశేఖర్!

అది 1928 వేసంగి. చంద్రశేఖర్ కి తన ప్రయోగశాలలో రామన్ ఒక ఉద్యోగం ఇచ్చి, కలకత్తా తీసికెళ్లి, వెల లేని అవకాశం కల్పించేడు. గతించిన ఫిబ్రవరిలోనే రామన్ ఒక కొత్త ఫలితాన్ని ఆవిష్కరించేడు. దానిని రామన్ ఎఫెక్ట్ అని పిలవడం మొదలు పెట్టేరు. కాంతి ఒక (ద్రవ) పదార్థం మీద పడి చెదిరినప్పుడు, ఆ చెదిరిన కాంతి యొక్క వర్ణమాలని పరిశీలించి, ఆ (ద్రవ) పదార్థంలోని బణువుల నిర్మాణశిల్పాన్ని (molecular structure) అర్థం చేసుకోవచ్చు. అదీ రామన్ ప్రభావం యొక్క ఉపయోగం. రామన్ ప్రత్యేకత ప్రయోగాత్మక భౌతిక శాస్త్రం. అంటే ప్రయోగం చేసి చుట్టూ ఉన్న ప్రపంచాన్ని అర్థం చేసుకోవడం. కాని చంద్రశేఖర్ కి రుచించినది సైద్ధాంతిక భౌతిక శాస్త్రం. అనగా గణితాత్మకమైన సిద్ధాంత దృష్టితో ప్రకృతిని అర్థం చేసుకోవడం. అందుకని అతనికి రామన్ ప్రయోగశాలలో గాజు సామానులు పగలగొట్టడం చేతనయినంత తేలికగా ప్రయోగాలు చెయ్యడం

చేతకాలేదు. కానీ రామన్ గ్రంథాలయంలో అపురూపమైన రత్నాలు దొరికేయి. పినతండ్రి ప్రయోగాల వెనక ఉన్న సిద్ధాంతాలని వెలికి తీసి సిబ్బందికి పినతండ్రి కంటే బాగా బోధపరచేవాడు. అందుకనే కాబోలు, "చెప్పడం తేలికే, చేసి చూపడం కష్టం" అంటారు!

ఈ సందర్భంలో రామన్ గ్రంథాలయంలో ఉన్న, ఎడింగ్టన్ రాసిన, "తారల అంతర్గత తత్త్వం" తీరుబడిగా చదవడానికి మరొక అవకాశం దొరికింది. శ్రీరస్తు నుండి చిత్తగించవలెను వరకు చదివేసి, సర్వం ఆకళింపు చేసుకున్నాడు.

ఆ రోజుల్లో ఆర్థర్ స్టేన్లీ ఎడింగ్టన్ గురువులకే గురువన దగ్గ ఉత్కృష్ట స్థానంలో ఆసీనుడైన శాస్త్రవేత్త. ఒంటి చేత్తో ఆధునిక నక్షత్రభౌతిక శాస్త్రం (astrophysics) అనే శాఖకి పునాదులు వేసి భవనం లేవదీసిన దిట్ట. ఒక నక్షత్రం యొక్క గరిమ (mass) కి, దాని దీప్తి (brightness) కి, దాని తాపోగ్రత (temperature) కి మధ్య ఉన్న సంబంధ బాంధవ్యాలని సూత్రీకరించి, వాటి సహాయంతో రోదసి లోతుల్లో చల్లగా, పలచగా ఉన్న వాయు మేఘాల నుండి నక్షత్రం ఎలా పుడుతుంది, తరువాత దాని జీవిత క్రమం ఎలా ఉంటుంది, చివరికి అవసాన దశ ఎలా చేరుకుంటుంది, తరువాత అది శిలా రూపంలోకి ఎలా మారుతుంది, మొదలైన విషయాల మీద మన ప్రాథమిక అవగాహనకి పునాదులు వేసాడీయన. నక్షత్రాలలో ఉన్న ఘటక ద్రవ్యాలేవేమిటో ఊహాగానం చేస్తూ నక్షత్రాలు వెలుగుని, వేడిని ఇవ్వడానికి మూల కారణం ఉదజని (Hydrogen) వాయువు రవిజని (Helium) గా మారడమే అని కూడ ఈయన ప్రతిపాదించేడు. అన్నిటి కంటే ముఖ్యం. అయిన్^స్టయిన్ ప్రతిపాదించిన సాధారణ సాపేక్ష వాదాన్ని (General Theory of Relativity) నక్షత్రభౌతిక శాస్త్రంలో ప్రయోగించడానికి కూడా ఆద్యుడు ఈయనే!

పినతండ్రి ప్రయోగశాలలో పని చేస్తున్న చంద్రశేఖర్ కి ఎడింగ్టన్ పుస్తకం సావకాశంగా చదివే అవకాశం దొరికింది. అణువులకి, వికిరణానికి మధ్య జరిగే సంకర్షణ – అనగా అణువు (atom) వికిరణాన్ని (radiation ని) ఎలా పీల్చుకుంటుంది, ఎలా వెలిగక్కుతుంది అనే విషయాలని గుళిక వాదపు (Quantum theory) దృక్కోణంలో ఎడింగ్టన్ వివరిస్తాడు. ఈ వివరణలో నక్షత్రాన్ని ఒక

వాయువుతో నిండిన పేద్ద గోళంగా ఉహించుకుంటాడు. అప్పుడు ఆ వాయుగోళం ప్రవర్తనని గణిత సమీకరణాలతో వర్ణిస్తాడు. ఇదంతా సాంప్రదాయిక భౌతిక శాస్త్రంతో కాకుండా అప్పుడప్పుడే బలం పుంజుకుంటున్న గుళిక వాదంతో వర్ణిస్తాడు. ఈ పుస్తకం చదివిన తరువాత రామన్ కనిపెట్టిన రామన్ ప్రభావాన్ని గుళిక వాదంతో ఎలా సమన్వయ పరచవచ్చో అర్థం చేసుకున్నాడు, చంద్రశేఖర్.

రామన్ గ్రంథాలయంలో చంద్రకి మరొక మణిరత్నం దొరికింది. అది ఆర్నాల్డ్ సోమర్ఫెల్డ్ రాసిన "అణు నిర్మాణశిల్పం, వర్ణమాలలో రేఖలు" (Atomic Structure and Spectral Lines) అనే పుస్తకం. ఈ గ్రంథకర్త గుళిక వాదానికి పునాదులు వేసిన ఆద్యులలో ఒకరు. పరిశోధన చెయ్యడంలోను, పాఠం చెప్పడంలోనూ కూడా ఈయన దిట్ట అని పేరు తెచ్చుకున్నారు. ఈయన శిష్యులలో హాన్స్ బేథ్ (Hans Bethe), ఉల్ఫ్^ గేంగ్ పౌలి (Wolfgang Pauli), వెర్నర్ హైజెన్బర్గ్ (Werner Heisenberg) ఉన్నారు. ఈ శిష్యులు ముగ్గురికి నోబెల్ బహుమానాలు వచ్చేయి కానీ గురువుకి రాలేదు. ఇది తీరని వెలితి అని హైజెన్బర్గ్ అన్నారు. ఈ హైజెన్బర్గ్ శిష్యుడు ఒకాయన, గెర్హార్డ్ బ్లాస్ (Gerhard Blass), ఈ రచయితకి భౌతిక శాస్త్రం మీద అమెరికాలో ఆసక్తి పుట్టించిన గురువు.

కాకతాళీయంగా ఈ సోమర్ఫెల్డ్ 1928 లో మద్రాసు వచ్చేరు. వచ్చేరన్న వార్త చంద్రశేఖర్ చెవిన పడింది. ఆయన ఎక్కడ బస చేస్తున్నారో ఆచూకీ లాగి, అక్కడకి వెళ్లి తలుపు తట్టేరు. ఆయన తలుపు తెరచేరు. ఆ తెరచిన తలుపు చంద్రశేఖర్ జీవిత పథాన్ని పూర్తిగా మార్చి వేసింది.

ఆర్నాల్డ్ సోమర్ఫెల్డ్ తో మాట్లాడడం వల్ల చంద్రకి కనువిప్పు అయింది. గతించిన రెండేళ్లలోనూ భౌతిక శాస్త్రంలో జరుగుతున్న విప్లవ ధోరణులు మొట్టమొదటిసారి చంద్ర అవగాహన లోకి వచ్చేయి. గుళిక వాదపు మొదటి దశలో ఎలక్ట్రానులని రేణువులు (particles) గాను, తేజాణువు (photon)లని తరంగాలు గాను ఊహించుకునే వారు. ఈ రెండింటిని కూడా సమయానుకూలంగా రేణువులుగానూ లెక్కలోకి తీసుకోవచ్చు, లేదా తరంగాలుగానూ లెక్కలోకి తీసుకోవచ్చు అనే కొత్త దృక్పథం గుళిక వాదపు రెండవ దశలో తలెత్తింది. బోర్ నమూనాలో ఎలక్ట్రానులు రేణువుల రూపంలో కేంద్రం చుట్టూ ప్రదక్షిణాలు చేస్తున్నట్లు ఉహించుకుంటాం – సూర్యుడి చుట్టూ గ్రహాల మాదిరి. దరిమిలా అది

సరికాదని తేలింది. కొత్త గుళిక వాదంలో ఎలక్ట్రానులని తరంగ ప్రమేయాలు (wave functions), లేదా సంభావ్య తరంగాలు (probability waves), గా ఉహించుకుంటాం. ఈ తరంగాలు గ్రహాల మాదిరి ప్రదక్షిణాలు చెయ్యవు; స్థలం లోనూ, కాలం లోను వ్యాపించి ఉంటాయి. అంటే ఇవి అనేక స్థలాలలో ఒకే సమయంలో కనిపించగలవు – రాసక్రీడలలో కృష్ణపరమాత్మ వలె! ఇంకా వైపరీత్యమైన విషయం ఏమిటంటే ఇక్కడ ఉన్న ఒక ఎలక్ట్రాను మీద మనం చేస్తున్న ప్రయోగం ఎక్కడో ఉన్న మరొక ఎలక్ట్రాను పసిగట్టగలదు – ఎందుకంటే ఎలక్ట్రానుల ఉనికి ఒక స్థలానికి పరిమితం కాదు కనుక!

గుళిక వాదంలో ఇలా విప్లవ వీచికలు నెమ్మదిగా తలెత్తున్న తరుణంలో జెర్మనీలో హైజెన్బర్గ్ (Heisenberg), 1927 లో, ఒక మెలిక వేసేడు. ఈయన అన్నది ఏమిటంటే అణు ప్రపంచంలో ఒక రేణువు ఒక సమయంలో ఎక్కడ ఉందో నిర్ధారించి చెప్పగలిగితే అదే సమయంలో అది ఎంత జోరుగా ప్రయాణం చేస్తున్నాదో చెప్పడం అసంభవం. అలాగే, ఒక రేణువు, ఒక సమయంలో, ఎంత జోరుగా ప్రయాణం చేస్తున్నాదో చెప్పగలిగితే అదే సమయంలో అది ఎక్కడ ఉందో నిర్ధారించి చెప్పడం అసంభవం. కష్టం కాదు, అసంభవం! అలాగే పౌలి (Pauli) సూత్రం ప్రకారం ఒకే లక్షణాలు కల రెండు ఎలక్ట్రానులు ఒకే చోట ఇమడ లేవు. రెండు కత్తులు ఒకే ఒరలో ఇమడవు అన్నట్లు! ఇలా గుళిక వాదంలో కొత్త పోకడలు పెరుగుతూ వచ్చేయి. సోమర్ఫెల్డ్ ఈ విషయాలన్నీ ఓపికగా చంద్రకి అర్థం అయేలా బోధించి, తాను తాజాగా ప్రచురించిన రెండు పరిశోధనా పత్రాలు చదవమని ఇచ్చేరు. ఆ పత్రాలలో ఊహకందనన్ని (ట్రిలియన్ల మీద ట్రిలియన్ల మీద ట్రిలియన్లు) ఎలక్ట్రానులతో నిండిన వాయువు మీద ఈ కొత్త గుళిక శాస్త్రం ప్రయోగించి చూసేరాయన. ఎలక్ట్రానుల గుళిక ప్రవర్తన (quantum behavior of electrons) కారణంగా ఆయనకి అయాచితంగా ఒక ఫలితం ఎదురు పడింది. జనాన్ని కిక్కిరిసిన స్థలంలో నొక్కిపెట్టినప్పుడు ఏమవుతుంది? కొంతవరకు, స్థలం ఉన్నంత మేరకి, ఆ ఒత్తిడిని భరిస్తారు, తరువాత ఒక్కుమ్మడిగా బయటకి తోసే ప్రతిస్పందన బలం పుట్టుకొస్తుంది. అదే దొమ్మీ అంటే! అదే విధంగా ఎలక్ట్రానులని మరీ విపరీతంగా నొక్కి పెట్టడానికి ప్రయత్నిస్తే అవి – పౌలి సూత్రం ప్రకారం – తరుగుతున్న స్థలంలో ఇరుక్కోలేక బయటకు తోసుకు రాడానికి ప్రయత్నం చేస్తాయి..... అంటే ఎలక్ట్రానులతో నిండిన వాయుగోళాన్ని అదే పనిగా ఒత్తిడి చేసి

నొక్కలేమన్నమాట.... చంద్ర ఆలోచనలు సోమర్ఫెల్డ్ చెబుతున్న మాటల కంటే జోరుగా ముందుకి పరిగెడుతున్నాయి.

సోమర్ఫెల్డ్ "ఎలక్ట్రాను వాయువు" మీద చేసిన పరిశోధనలకి కీలకమైన గణాంక శాస్త్రం సరఫరా చేసినది కేంబ్రిడ్జిలో ఉన్న డిరాక్, రోమ్ నగరంలో ఉన్న ఫెర్మి. వీరిద్దరూ ఏమన్నారంటే ఎలక్ట్రానులని వర్ణించే తరంగ ప్రమేయం అసౌష్టవమైనది కనుక అది ఒక రకమైన ద్వం ద్వ స్వభావం ప్రదర్శిస్తుందనిన్నీ (ఈ స్వభావాన్ని వర్ణించడానికి ఇంగ్లీషులో మాట దొరకక "స్పిన్" అనడం మొదలు పెట్టేరు), అలా రెండు ముఖాలు చూపించే ఎలక్ట్రానులని కిక్కిరిసిన స్థలంలో ఎంత మేరకి నొక్కి పెట్టగలమో చెప్పడానికి ఒక కొత్త గణాంకశాస్త్రం (statistics) కనిపెట్టేరు. ఒక "కొత్త గణాంక పద్ధతి" అంటూ 1926 లో ఫెర్మీ, డిరాక్ ఉమ్మడిగా ఒక పత్రం ప్రచురించేరు. ఈ కొత్త గణాంక పద్ధతిని ఫెర్మీ– డిరాక్ గణాంకాలు (Fermi–Dirac statistics) అంటున్నారు.

ఉత్తేజితుడైన చంద్రశేఖర్ వెంటనే సోమర్ఫెల్డ్ సిఫార్సు చేసిన మరి రెండు పరిశోధన పత్రాలు పౌలీకి, హైజెన్బర్గ్ కి రాసి తెప్పించుకున్నాడు. వీరిద్దరూ చంద్రశేఖర్ కంటే కేవలం పదేళ్లు పెద్ద. కానీ వినూత్న గుళిక శాస్త్రానికి పునాదులు వేసిన దిట్టలు. చంద్రశేఖర్ కి కావలసిన ఘటక ద్రవ్యాలన్నీ సమకూరేయి: నక్షత్రాలలో ఉన్న అణువులు, ఎలక్ట్రానులు, తేజాణువులు ఒకదానితో మరొకటి ఎలా సంకర్షించుకుంటాయో ఎడింగ్టన్ పుస్తకంలో ఉంది; కిక్కిరిసిన స్థలంలో ఎలక్ట్రానులని నొక్కిపెడితే ఏమవుతుందో లెక్కకట్టే పద్ధతిని ఫెర్మి, డిరాక్ లు చెబుతున్నారు. ఈ రెండింటిని సమన్వయపరచితే నక్షత్రగోళంలో ఏమవుతుందో లెక్క కట్టి చెప్పవచ్చు. రెండు వారాల్లో ఈ లెక్క కట్టడం పూర్తి చేసి, పత్రం రాసేసి, 1928 లో, తన పదిహేడవ ఏట – మద్రాసు ప్రెసిడెన్సీ కాలేజిలో ఇంకా విద్యార్థిగా ఉండగానే – Indian Journal of Physics లో ప్రచురించేడు. దాని పేరు: The Thermodynamics of the Compton Effect with Reference to the Interior of Stars."

ఈ మొట్టమొదటి పరిశోధనా పత్రం యొక్క ప్రత్యేకత అవగాహన అవాలంటే ఆనాటి విద్వత్ వాతావరణం అర్థం కావాలి. ఆ రోజులలో కొత్త ఊహలు ప్రచురణ పొందగానే కార్చిచ్చులా వ్యాపించేవి. కాంప్టన్ ప్రభావం (Compton Effect) అనే దృగ్విషయం 1923 లో ఆవిష్కరించబడింది. అందుకని కాంప్టన్ కి 1927 లో నోబెల్ బహుమానం కూడా వచ్చింది. ఫెర్మీ, డిరాక్ ల "కొత్త గణాంక పద్ధతి" ప్రచురణ జరిగిన వెనువెంటనే ఆ కొత్త పద్ధతిని ఉపయోగించి, ఆర్. ఎచ్. ఫౌలర్ అనే ఆసామీ ఒక నక్షత్రం గురుత్వాకర్షక బలాల ప్రభావానికి కూలిపోయి, శ్వేత కుబ్జతార (white dwarf) గా ఎలా మారుతుందో 1926 లో భాష్యం చెప్పేడు. ఈ కొత్త గణాంక పద్ధతి వాడి సోమర్ఫెల్డ్ లోహాల మీద పడ్డ గురుత్వాకర్షక బలాల ప్రభావానికి వాటి కట్టడి కూలిపోకుండా ఎలక్^ట్రానుల మూకుమ్మడి ప్రవర్తన ఎలా ఎదురు బలంతో ఆపుతుందో ఒక వ్యాఖ్యానం రాసేడు. రాసి, మద్రాసు వచ్చి ఒక ఉపన్యాసం ఇచ్చేడు. ఆ ఉపన్యాసం విన్న పందొమ్మిదేళ్ళ చంద్రశేఖర్ ప్రభావితుడై, "కొత్త గణాంక పద్ధతి దృష్టితో కాంప్టన్ ప్రభావం" అనే పరిశోధనా పత్రం ప్రచురించేడు. ఇక్కడ పినతండ్రి కనిపెట్టిన రామన్ ప్రభావం చంద్రశేఖర్ మీద పరోక్షంగా పడి ఉండవచ్చు. తేజాణువులు (photons) బణువుల (molecules) మీద పడినప్పుడు జరిగే పరిక్షేపాన్ని (scattering ని) రామన్ ప్రభావం అంటారు. తేజాణువులు విశృంఖలమైన ఎలక్ట్రానుల మీద పడినప్పుడు జరిగే పరిక్షేపాన్ని కాంప్టన్ ప్రభావం అంటారు. కనుక సహజంగా చంద్ర కి కావలసినది కాంప్టన్ ప్రభావం.

ఈ పనికి మరి కొన్ని మెరుగులు దిద్ది మరొక పరిశోధన పత్రం రాసి మరల అదే పత్రికలో ప్రచురణకి పంపేడు. ఇంతలో మెరుపులా మరొక ఆలోచన! ఇదే పత్రాన్ని ఎంతో ప్రతిష్టాత్మకమైన రోయల్ సొసైటీ వారి పత్రికకి పంపితేనో? ముందస్తుగా, అప్పటికే ఇండియాలో ఉన్న పత్రికలో ప్రచురణార్థం పంపిన పత్రాన్ని వెనక్కి తీసుకున్నాడు. కానీ నిబంధనల ప్రకారం రోయల్ సొసైటీలో సభ్యత్వం ఉన్నవారి ద్వారా పంపాలి కానీ, నేరుగా పంపకూడదు. తనకి రోయల్ సొసైటీలో సభ్యత్వం ఉన్నవారిని ఎవ్వరినీ తెలియదే! ఇంతలో ఒక ఉపాయం తట్టింది. తన దగ్గర ఉన్న Statistical Mechanics అనే పుస్తకం రాసిన వ్యక్తి పేరు రాల్ఫ్ ఫౌలర్. ఆయనకి రోయల్ సొసైటీ లో సభ్యత్వం ఉంది. అయన

ఎవ్వరో తెలియకపోయినా తెగించి జనవరి 1929 లో ఆయన పరిశీలనకి తన రెండవ పత్రం పంపేడు.

ముక్కు, మొహం తెలియని ఒక అనామకుడైన భారతీయ విద్యార్థి నుండి వచ్చి తన బల్ల మీద వాలిన పత్రాన్ని ఫౌలర్ ఆసక్తితో చదివేడు. మెరుగులు దిద్దడానికి కొన్ని సూచనలు చేసి తిరిగి రాయించి ప్రచురించడానికి సిఫార్సు చేసేడు. రోయల్ సొసైటీ వారి పత్రికలో పరిశోధన పత్రం ప్రచురించడం సామాన్యమైన సంఘటన కాదు.

ఏడాది తిరిగిపోయింది. గత ఏడు సోమర్ఫెల్డ్ వచ్చినట్లే ఈ ఏడు, అక్టోబరు 1929 లో, హైజెన్బర్గ్ మద్రాసు వచ్చేరు. అయన, 1925 లో, తన 24 వ ఏట, సరికొత్త పంథాలో గుళిక శాస్త్రాన్ని ఆవిష్కరించి, 1927 లో మౌలికమైన అనిశ్చితత్త్వ సూత్రాన్ని (Principle of Uncertainty) ఉద్ఘాటించారు. ఈయనకి నోబెల్ బహుమానం ఖాయం అని 1927 నాటికే అందరూ అనుకోవడం మొదలు పెట్టేరు. అంతటి దిట్ట గుళిక శాస్త్రం మీద ఇవ్వబోయే ప్రసంగాలు అందరికి సుబోధకంగా ఉంటాయో ఉండవో అని ప్రెసిడెన్సీ కాలేజీ అధికారులు హైజెన్బర్గ్ చేస్తున్న పరిశోధనాంశాలని అందరికి అర్థం ఆయే రీతిలో విడమర్చి చెప్పమని చంద్రశేఖర్ ని అడిగేరు.

చంద్రశేఖర్ కారు అద్దెకి తీసుకుని హైజెన్బర్గ్ కి మద్రాసు నగరం అంతా చూపించేడు. సాయంకాలం మెరీనా బీచికి తీసుకెళ్ళేడు. హైజెన్బర్గ్ తో ఏకాంతంగా గడిపిన ఆ కాలాన్ని సద్వినియోగం చేసుకుని చంద్రశేఖర్ ఎన్నో కొత్త విషయాలు, పరిశోధన అంశాలు తెలుసుకున్నాడు. ఉదాహరణకి, "గుంపులుగా ఉన్న ఎలక్ట్రానుల ప్రవర్తనని పౌలి సూత్రం ప్రకారం అర్థం చేసుకోడానికి అప్పుడప్పుడే తలెత్తుతున్న 'గుంపుల వాదం' (Group theory) అనబడే గణితం అందుబాటులో ఉంటుంది" వంటి చెణుకుల వంటి సలహాలు హైజెన్బర్గ్ ఎన్నింటినో చంద్రకి ఇవ్వడం జరిగింది.

ఫౌలర్ సిఫార్సుతో చంద్రశేఖర్ కి కేంబ్రిడ్జిలోని ట్రినిటి కాలేజిలో ప్రవేశం లభించింది. చంద్రశేఖర్ పేరు దేశం అంతా తెలిసిపోయింది. అలహాబాద్ లో ఇండియన్ సైన్స్ కాంగ్రెస్ 1930 లో

జరిగినప్పుడు మేఘనాథ్ సహా వంటి దిగ్గజాలు చంద్రశేఖర్ ని తేనీటి విందులకి ఆహ్వానించేరు. చంద్రకి ఇంకా ఆనర్స్ డిగ్రీ రానే లేదు!

అలహాబాద్ నుండి తిరిగి రైలులో మద్రాసు వస్తున్న తరుణంలో ఇండియా ఇంకా బ్రిటిష్ వారి బానిసత్వంలో మగ్గుతున్నాదని జ్ఞాపకం చెయ్యడానికా అన్నట్లు ఒక మరపురాని సంఘటన జరిగింది. తండ్రి రైల్ వ్యవస్థలో ఉద్యోగస్తుడు కనుక చంద్రకి మొదటి తరగతిలో ప్రయాణం చెయ్యడానికి "పాసు" ఉండేది. ఆ రోజు చంద్ర కూర్చున్న పెట్టెలో ఒక బ్రిటిష్ దంపతులు కూడా ప్రయాణం చేస్తున్నారు. అలహాబాద్ లో బండి బయలుదేరినప్పటి నుండి ఆమె అదే పనిగా "ఈ నల్లటి ఇండియన్ తో చోటు పంచుకోవలసి వచ్చింది" అంటూ ఫిర్యాదు చెయ్యడం మొదలు పెట్టింది. ఏదో గుడ్డిలో మెల్ల, మనిషి నల్లగా ఉన్నా బ్రిటిష్ వారి లాగే సూటు, బూటు వేసుకున్నాడు కదా అని సర్దుకో లేకపోయింది. టికెట్టు కలెక్టర్ వచ్చినప్పుడు చంద్రని మరొక పెట్టెలోకి మార్చమని పెద్దగా గలాటా మొదలు పెట్టింది. చంద్రశేఖర్ ఆమెనే మరొక పెట్లోకి మారమని సలహా ఇచ్చేడు. తోక తొక్కిన తాచులా లేచి ఆమె గొలుసు లాగింది. రైలు ఆగిపోయింది. సిబ్బంది వచ్చి ఆమెని సర్దుకోమని చెప్పేరు. "బండి కదిలితే గొలుసు మళ్లా లాగుతా" అని బెదిరించింది. చివరికి ఆమెనే మరొక పెట్టె లోకి మార్చేరు. బండి కదిలింది. ఆమెని ఏ తరగతి పెట్టెలోకి మార్చేరో తనకి తెలియదని చంద్ర అంటారు.

చంద్రశేఖర్ మద్రాసు తిరిగి రాగానే భువి నుండి దివికి దిగి రావలసి వచ్చింది. రచ్చ గెలుచుకొచ్చిన ఆసామికి ఇంట పెద్ద పరీక్షలు ఎదురయ్యాయి. శంఖంలో పోస్తే కానీ తీర్థం కాదు. డిగ్రీ వస్తే కానీ పైకి కదలడానికి వీలు లేదు. చంద్ర పరిశోధనలు, పత్రాలు వెనక్కి నెట్టి పాఠ్యపుస్తకాలు ముందు పెట్టుకుని పరీక్షకి తయారవడం మొదలు పెట్టేడు. ప్రెసిడెన్సి కాలేజి ప్రిన్సిపాల్ చంద్రని పిలచి, "నువ్వు ప్రత్యేకించి పోటీలో పాల్గొనవలసిన అవసరం లేకుండా, దరఖాస్తు పెట్టనవసరం లేకుండా, ప్రభుత్వం నేరుగా నీకు విద్యార్థి వేతనం మంజూరు చేసింది. ఈ డబ్బుతో నువ్వు ఇంగ్లండు వెళ్లి చదువు కొనసాగించవచ్చు. ఒకే ఒక నిబంధన. చదువు అయిపోయిన తరువాత నువ్వు తిరిగి వచ్చి మన కాలేజిలో పాఠం చెప్పాలి" అన్నారు. ఇదే ప్రిన్సిపాలు – కొద్ది నెలల క్రితమే – మెరీనా బీచిలో నెహ్రూ ఉపన్యాసం వినడానికి చంద్ర వెళ్లినందుకు జరిమానా విధించేడు!

ఇటు B.Sc (Hons) పట్టా పుచ్చుకున్నాడో లేదో అటు 1930 లో పెద్ద చదువులకని ఇంగ్లండు ప్రయాణం అవవలసి వచ్చింది. ఇదే సమయంలో చంద్ర తల్లికి సుస్తి చేసి మంచం ఎక్కింది. ఇంగ్లండు వెళ్లడం గురించి చంద్ర తటపటాయించేడు. "నువ్వు వెళ్ళు. ఇక్కడ ఉండే సమస్యలు ఉంటూనే ఉంటాయి. నీ భవిష్యత్తు బాగోగులు నువ్వే చూసుకోవాలి," అని ప్రోత్సాహ పరుస్తూ, "మీ చిన్నాన్న రామన్ మాటలు మాత్రం వినకు" అని సలహా ఇచ్చింది. గతంలో ఒకసారి అన్నదమ్ములు ఇరువురు కలసి కలకత్తాలో ఉమ్మడి కాపురం పెట్టిన రోజులలో, వదిన గారికి పెద్ద చదువు లేదనిన్నీ, వారిది పెద్దలు కుదిర్చిన పెళ్లి అనిన్ని (ఆయనది ప్రేమించి చేసుకున్న పెళ్లి!) రామన్ ఎత్తిపొడుపులు చేస్తూ మాట్లాడిన మాటలు ఆమె ఇంకా మరచి పోలేదు!

వీటన్నిటికీ తోడు మరొక చిన్న సమస్య ఏమిటంటే చంద్రశేఖర్ ప్రేమలో పడ్డాడు. లలిత దొరైస్వామి పట్టుదల, చలాకీతనం ఉన్న కలుపుగోలు పిల్ల. ఆ రోజుల్లో అడపిల్లలు అబ్బాయిలతో పోటీపడి భౌతిక శాస్త్రం చదవడం అరుదనే చెప్పాలి. కానీ రెండు విభిన్నమైన శక్తుల ప్రభావం వల్ల లలిత తల్లిదండ్రులు ఆమెను కాలేజీకి పంపి చదివించడానికి నిశ్చయించుకున్నారు. ఒకటి, లలిత పినతల్లి, సుబ్బులక్ష్మి అయ్యర్ పన్నెండేళ్ల పసి వయస్సులో బాల వితంతువుగా పుట్టింటికి తిరిగి వచ్చింది. ఆ రోజుల్లో, బ్రాహ్మణ కుటుంబాలలో, భర్తని పోగొట్టుకున్న బాల వితంతువుల జీవితం దుర్భరం, నరక తుల్యం. బొమ్మలతో ఆడుకోవలసిన ఆ పసి బాలికకి మరో పెళ్లయే అవకాశం కానీ, తల్లి అయే అవకాశం కానీ లేవు. ఆమె జీవితం పూర్తిగా బూడిద పోసిన పన్నీరు కాకూడదనిన్నీ, భారత స్వతంత్ర సంగ్రామం నేపథ్యంలో స్త్రీ జనోద్ధరణ కూడా ఒక భాగమే అనిన్నీ సమర్ధించుకుని, దొరైస్వామి దంపతులు, సంఘాన్ని ఎదిరించి, సుబ్బులక్ష్మిని కాలేజీకి పంపి చదివించడానికి నిశ్చయించుకున్నారు. దరిమిలా ప్రెసిడెన్సీ కాలేజీకి ఎదురుగా, మెరీనా బీచి పక్కన, అమ్మాయిల చదువు కొరకు క్వీన్ మేరీ కాలేజీ కట్టడానికి సుబ్బులక్ష్మి అయ్యర్ కారకురాలు అయేరు.

సుబ్బులక్ష్మి కథ కళ్లారా చూసిన లలిత తల్లిదండ్రులు లలిత చేత యూనివర్సిటీ స్థాయి వరకు చదివించడానికి నిశ్చయించుకున్నారు. "దాని మొగుణ్ణి అదే వెతుక్కుంటుంది" అని పెళ్లి గురించి ఆరాట పడలేదు. "నా మొగుణ్ణి నేనే వెతుక్కున్నాను" అని లలిత గర్వంగా చెప్పుకునేదిట!

చంద్ర పుట్టేసరికి లలిత నాలుగు రోజుల పిల్ల. లలిత తల్లి – సావిత్రి దొరైస్వామి – చెల్లెలు సుబ్బులక్ష్మి లాగే పట్టుదల, ధైర్యం గల మనిషి. లలితకి తొమ్మిదేళ్ళప్పుడు ఆమె తండ్రి కెప్టెన్ దొరైస్వామి మొదటి ప్రపంచ యుద్ధంలో తగిలిన దెబ్బలవల్ల చనిపోయాడు. సావిత్రి అప్పుడు ఒక పక్క చదువుకుంటూ, మరొక పక్క వచ్చే మిలటరీ పింఛనుతో పిల్లలకి చదువులు చెప్పించింది. సంసారం ఒబ్బిడిగా చూసుకుంటూ, ఉద్యోగం చేసుకుంటూ, నాలుగు రాళ్ళు వెనకేసి మైలాపూర్లో, చంద్ర విలాస్ వెనకాతలే, ఒక ఇల్లు కట్టుకుని ఉండేది. రెండిళ్ళ మధ్య గోడ ఒక్కటే అడ్డం!

లలిత ప్రెసిడెన్సీ కాలేజీలో, ఫిజిక్సు ఆనర్స్ లో, చంద్ర కంటే ఒక ఏడు వెనక్కి ఉండేది. గేలరీలా ఉన్న లెక్చర్ హాలులో అడ పిల్లలకి మొదటి వరస కేటాయించేవారు. లలిత ఎల్లప్పుడూ మొదటి వరసలో, కుడి పక్క చిట్టచివర కూర్చునేది. చంద్ర, సిగ్గు పడుతూనే, రెండవ వరసలో ఆమె వెనక బెంచిలో కూర్చునేవాడు. చూపులతోనే కలయికలు; మాట్లాడడానికి దమ్ములు లేవు. అందులోనూ మగ పిల్లవాడు అమ్మాయిని పలకరించడమే! ఇంకేమయినా ఉందా?

దేశపు ఆచారాలు ఎరిగిన పిల్లే కనుక ఒక రోజున లలితే చొరవ చేసి “నీ నోటు పుస్తకం ఒక సారి ఇస్తావా?” అని అడిగింది. వంచిన తల ఎత్తకుండా చంద్ర నోటు పుస్తకం తీసి ఇచ్చేడు. లలిత ఆ పుస్తకం పూర్తిగా అందుకోకుండా నేల మీదకి జార విడిచింది. ఇద్దరూ ఒకే సారి ఒంగేరు – పుస్తకాన్ని అందుకుందామని. తలకాయలు ఢీకొన్నాయి. గుండెకాయలు కొట్టుకున్నాయి. చూపులు కలుసుకున్నాయి. చూపులే కానీ మాటలు లేవు. లలిత సైకిలు ఎక్కి ఎడ్వర్డ్ ఎలియట్ రోడ్డు మీద ఇంటికి వెళుతూ ఉంటే ఆమె వెనకే, ఆమె రక్షణ కోసమా అన్నట్లు, చంద్ర వెళ్ళేవాడు. అంతే కానీ వీరిద్దరి మధ్య మౌనంగా ఒక ప్రేమ కలాపం జరుగుతోందనిన్నీ, రెండు కళ్ళు నాలుగయాయనిన్నీ మూడో కంటివాడికి తెలియదు.
ఇంగ్లండు వెళ్ళడానికి ముందు రోజున ఏవో కొన్ని పుస్తకాలు ఇచ్చే మిషతో చంద్ర ఇంటి వెనక వారింటికి వెళ్ళేడు. ఆ సమయంలో ఇద్దరూ ఏకాంతంగా కలుసుకోవడం జరిగింది. ఏదో చెప్పాలని తహతహ. కానీ నోరు ఎండి పోయింది. మాట వచ్చే లోగా సావిత్రమ్మ కాఫీ పట్టుకొచ్చి ఇవ్వడంతో వారి మౌన సంభాషణకి తాళం పడింది.

ఇంగ్లండుకు వెళ్లే వేళ ఆసన్నమయింది. అనారోగ్యం వల్ల తల్లి బొంబాయి వెళ్లలేక పోయింది. "భారతీయ గణిత శాస్త్రానికి రామానుజన్ ఎంత పేరు ప్రఖ్యాతులు పట్టుకొచ్చేడో అలాగే భారతీయ భౌతిక శాస్త్రానికి నువ్వు కూడా తలమానికంగా నిలిచి మంచి పేరు ప్రతిష్టలు తీసుకువస్తావని ఆశిస్తున్నాను" అంటూ పినతండ్రి సర్ సి. వి, రామన్ పంపిన వీడ్కోలు సందేశం చూసి చంద్ర చాలా సంతోషించేడు. వీడ్కోలు ఇవ్వడానికి వచ్చిన బంధు మిత్రులు పడవ బయలుదేరే వరకు పడవలోనే ఉన్నారు. జూలై 31, 1931 సాయంకాలం లోయడ్ ట్రిస్టినో (Lloyd Tristino) లంగరెత్తి వయ్యారంగా అరేబియా సముద్రంలోకి జారుకుంది.

పడవలో ప్రయాణం చేసేవారి కాలక్షేపానికి ఎన్నో ఆకర్షణలు ఉంటాయి. మద్యపానీయాలు, ఆటలు, అమ్మాయిలు – ఒకటేమిటి? తోటి భారతీయ విద్యార్థులు ఈ కాలక్షేపపు వసతులని వినియోగించుకోడానికి ఉబలాట పడుతూ ఉంటే చంద్రశేఖర్ కాగితం, కలం తీసుకుని, నక్షత్రం శ్వేత కుబ్జతార (white dwarf) గా మారే సందర్భాన్ని వర్ణిస్తూ కొన్ని గణిత సమీకరణాలు రాసి, వాటిని పరిష్కరించి చూస్తున్నాడు. అలా చూస్తూ ఉండగా ఆ సమీకరణాలు గొంతెత్తి ఒక విషయాన్ని చెప్పేయి ఆయనకి. ఏమిటా విషయం? ఒక నక్షత్రంలోని పదార్థం (లేదా ఆ నక్షత్రపు గరిమ) ఒక అవధిని మించితే ఆ నక్షత్రం తన గురుత్వ ఆకర్షణ శక్తుల ప్రభావానికి లోనయి, అందరూ అనుకుంటున్నట్లు శ్వేత కుబ్జతార దశ చేరకుండా, కూలిపోతుంది. ఈ రకం కూలిపోవడాన్ని ఇటీవల కాలంలో "గురుత్వ పతనం" (gravitational collapse) అంటున్నారు కానీ, అప్పట్లో నక్షత్రాలు ఇలా "కూలిపోవడం" అనే భావం కొత్తది; దానికి పేరు లేదు. (గణితపరంగా, eigenvalues అనేవి విడివిడిగా ఉండకుండా ఒకటై పోతే ఆ పరిస్థితిని "పతన స్థితి" లేదా degenerate state అంటారు. ఇలా సమీకరణాలు పతన స్థితిని చేరుకుంటే నక్షత్రపరంగా దాని అర్థం ఏమిటో అప్పట్లో చంద్రశేఖర్ ఊహించలేకపోయాడు!)

ఇలా గురుత్వ పతనం చెందిన నక్షత్రం ఏమవుతుంది? ఇది శ్వేత కుబ్జతార కాదు. మరి? ఆ రోజులలో కర్రి బిలం లేదా కృష్ణ బిలం (black hole) అనే పేరు వాడుకలో లేకపోయినా ఆ భావన ఊహామాత్రంగా ఉండడం ఉంది, కానీ సిద్దాంత పరంగానూ, ప్రయోగికంగానూ ఋజువు కాలేదు.

కనుక గణిత సమీకరణాలు చెబుతున్న వర్తమానం చంద్రశేఖర్ కి మింగుడు పడలేదు. గణితాన్ని గుడ్డిగా నమ్మడమా? లేక ….
సమీకరణాలు, సిద్ధాంతాలు చెప్పినవి అన్నీ ఎలా నమ్మేస్తాం? ఋజువు ఉండొద్దూ? ప్రత్యక్ష ప్రమాణం కావాలంటే ఆకాశంలో వెతకాలి. ఎన్నని వెతుకుతాం? ఎక్కడని వెతుకుతాం? తన ఊహ సరి అయినదే అన్న నమ్మకం చంద్రశేఖర్ కి ఉంది కానీ తన గణితం బందోబస్తుగా ఉందో లేదో? ఇంగ్లండు వెళ్లిన తరువాత మరొక నాలుగేళ్లు శ్రమించి, తన సిద్ధాంతానికి, సమీకరణాలకి మెరుగులు దిద్దుతూ, 1935 లో పి. ఎచ్. డి పట్టా సంపాదించేడు.

3. నక్షత్రాలు



నక్షత్రభౌతిక శాస్త్రం (Astrophysics) భౌతిక శాస్త్రం (Physics) లో ఒక శాఖ. భౌతిక శాస్త్రానికి, నక్షత్రభౌతిక శాస్త్రానికి మధ్య మౌలికమైన తేడా ఒకటి ఉంది. భౌతిక శాస్త్రంలో వాదం (theory), ప్రయోగం (experiment) అని రెండు భాగాలు ఉంటాయి. ఉదాహరణకి ఆదర్శ వాయు సూత్రం, (Ideal gas law) PV = kT ఉంది. ఈ సూత్రం నిజమేనని ఋజువు చెయ్యాలంటే మనం ప్రయోగశాలలో కూర్చుని, ఒక గాజు బుడ్డిని వాయువుతో నింపి, ఆ బుడ్డిని వేడి చేసి, ఆ బుడ్డి ఎంత వేడెక్కిందో, లోపల పీడనం ఎంత పెరిగిందో, వగైరాలు కొలిచి ఇటో ఆటో తేల్చి చెప్పవచ్చు. శాస్త్రంలో ప్రయోగ ఫలితానిదే పై చెయ్యి. ఒక వేళ ప్రయోగంలో నమోదు అయిన విలోకానాంకాలు (readings) PV = kT అనే సమీకరణంతో ఏకీభవించలేదని అనుకుందాం. అప్పుడు మనం మన సమీకరణాన్ని (అనగా, మన వాదాన్ని, మన నమ్మకాన్ని, మన నమూనాని) మార్చాలి కానీ ప్రయోగం తప్పు అని దబాయించకూడదు.

నక్షత్రభౌతిక శాస్త్రంలో నక్షత్రాలతో ప్రయోగం చెయ్యడానికి వెసులుబాటు తక్కువ. నక్షత్రాలని దూరం నుండి చూడగలం కానీ వాటిని మన అధీనంలో పెట్టుకుని ప్రయోగాలు చేయడానికి కుదరదు! అంతే కాదు. నక్షత్రాలలో ఉండే నిజ పరిస్థితులని మనం ప్రయోగశాలలో సృష్టించలేకపోవచ్చు కూడా. కనుక నక్షత్రభౌతిక శాస్త్రంలో గణిత నమూనాలు (mathematical models) మీద ఎక్కువ ఆధారపడాల్సిన అవసరం వస్తూ ఉంటుంది. సర్వసాధారణంగా ఈ నమూనాలు కొరుకుపడని అవకలన సమీకరణాలు (differential equations) రూపంలో ఉంటాయి. ఈ సమీకరణాలపై కొన్ని ప్రహరాంక్షలు (boundary conditions) విధించ వలసిన అవసరం ఉంటుంది. ఒక రబ్బరు బుడగని ఒక వాయువుతో నింపేమనుకుందాం. అప్పుడు లోపల వాయువు, బయట గాలి, మధ్యలో రబ్బరు పొర ఉంటాయి కనుక ఆ సంధి ప్రదేశంలో ప్రహరాంక్షలు విధించడం కష్టం అవదు. కానీ నక్షత్రం వాయు గోళం. ఎక్కడో ఉంది. ఆ గోళానికి “లోపల” భాగం, “బయటి” భాగం అంటూ నిర్ధారించలేము. అక్కడ ఏమి జరుగుతొందో నిశ్చయిస్తే కానీ, లోపలి పరిస్థితులని గణన చేయలేము. ఉదాహరణకి నక్షత్రం ఉపరితలంలో తాపోగ్రత (temperature) సున్నా (అంటే మంచు ముక్కలా చల్లగా ఉంటుందని ఉహించుకుంటున్నామన్న మాట!) అనుకుంటే నక్షత్ర గర్భంలో తాపోగ్రత లెక్కగట్టడం కాసింత తేలిక అవుతుంది. అందుకని కొందరు కక్కుర్తి పడి, సున్నా అనుకుని లెక్క కిట్టిస్తారు. కలన యంత్రాలు లేని పాత రోజులలో ఈ లెక్కలు చెయ్యడానికి చాల శ్రమ పడవలసి వచ్చేది. లెక్కని కిట్టించి, కష్టపడి పరిష్కారం సాధించినా అది నమూనా లక్షణాలని చెబుతుంది కానీ, నిజంగా నక్షత్రంలో అలాగే ఉందో, మరొక విధంగా ఉందో మనకి నమ్మకంగా తెలియదు. ఇది ఎంత ప్రాధమిక మైన ఇబ్బంది అంటే పి. ఎచ్. డి. వాచిక పరీక్షలలో, “ఇటువంటి ఇబ్బందిని ఎలా అధిగమిస్తావు?” అనే ప్రశ్నని ఇప్పటికి తరచు అడుగుతూ ఉంటారు!

నక్షత్రం ఒక వాయువుతో నిండిన బుడగలా ఉంటుందని కదా అనుకున్నాం. ఏ వాయువు? ఎటువంటి వాయువు? ఈ ప్రశ్నలన్నింటికీ నిక్కచ్చిగా సమాధానాలు తెలియవు కనుక “నక్షత్రంలో ఉన్నది ఆదర్శ వాయువు అనుకుందాం,” అని మొదలు పెడతాం. కానీ నక్షత్ర గర్భంలో ఉండే విపరీతమైన తాపోగ్రతకి వాయువులోని అణువులు (atoms) అణురూపంలో ఉండకుండా పరమాణువులు (sub-atomic particles) గా విడిపోతాయి. కనుక నక్షత్రాలలో ఉండే “వాయువు” మామూలు వాయువు

కాదు; అది "ఎలక్ట్రాను వాయువు." ఈ ఎలక్ట్రానులు ఒకదానితో మరొకటి ఎలా సంకర్షించుకుంటాయో తెలియాలంటే సాంప్రదాయిక భౌతిక శాస్త్రం (classical physics) పనికిరాదు; భౌతిక శాస్త్రపు అణు వాదంలో తలెత్తుతున్న గుళిక భౌతిక శాస్త్రం (quantum physics) వాడాలి.

భౌతిక శాస్త్రంలో అణు వాదం

ఈ విశ్వం లోని పదార్థం అంతా నియమితమైన మూలకాల సముదాయం. ప్రతి రసాయన మూలకానికి తనదైన ఒక సూక్ష్మాతి సూక్ష్మమైన (అనగా, విభజించడానికి వీలు కాని) అణు (atom) రూపం ఉంటుందనిన్నీ, ఈ స్థూల ప్రపంచంలో మనకి తారసపడే ప్రతి వస్తువు ఈ అణువులు సమ్మేళనమే అని అభివర్ణించేడు, సా. శ 1808 లో, జాన్ డాల్టన్. దీనినే అణు వాదం (atomic theory) అంటారు.

ప్రకృతి సిద్ధంగా జరిగే "రేడియో ధర్మం" (radio activity) అనే ప్రక్రియని అధ్యయనం చేస్తూ "కత్తిరించడానికి కూడా వీలు పడని సూక్ష్మాతి సూక్ష్మమైన అణు రూపం" అని మనం అభివర్ణిస్తున్న అణువు లోపల అంతర్గతమైన నిర్మాణశిల్పం ఉందనే భావానికి పునాదులు వేసేరు – సా. శ 1896 లో, యూరోప్ లో, హెన్రి బెక్విరల్, మరీ క్యూరీ, పియేర్ క్యూరీ ప్రభృతులు.

భౌతిక శాస్త్రంలో గుళిక వాదం

ఇది ఇలా ఉండగా, మరొక సందర్భంలో, జెర్మనీలో, మాక్స్ ప్లాంక్ అనే పరిశోధకుడు ఒక రకం ఇబ్బందిలో పడ్డాడు. నల్లటి ఇనప కడ్డీని వేడి చేస్తే ముందు ఎర్రగాను, ఇంకా వేడి చేస్తే తెల్లగాను అవుతుంది. ఇది మనందరికీ తెలిసిన విషయమే. కానీ "చల్లగా ఉన్నప్పుడు నల్లగా ఉన్న కడ్డీ వేడెక్కుతున్నకొద్దీ ఎందుకు రంగు మారుతుంది?" ఈ రకం ప్రశ్న మనలాంటి సామాన్యులు అడగరు. కానీ మాక్స్ ప్లాంక్ అడిగేడు. ప్రయోగాలు చేసి చూసేడు. మంటలో ఉన్న శక్తి (energy) "ఒక నదీ ప్రవాహంలా కొలిమి నుండి కడ్డీ లోకి ప్రహిస్తుంది" అని అనుకున్నంతసేపూ ఆయనకి

సంతృప్తికరమైన సమాధానం దొరకలేదు. కాని, కొలిమి నుండి కడ్డీ లోకి వేడి “వాన చినుకులులా, బొట్లు బొట్లుగా ప్రవహిస్తోంది” అని అనుకుంటే ప్రయోగానికి, వాదానికి మధ్య పొత్తు కుదురుతోంది. ప్రత్యక్ష ప్రమాణానిదే పైచేయి కనుక – అయిష్టంగానే – శక్తి ధారలా ప్రవహించదు, బొట్లు బొట్లు గానే ప్రవహిస్తుంది అని, సా. శ 1900 నాటికి అందరూ ఒప్పుకోక తప్పలేదు. అనగా ఉష్ణ శక్తి నిజ స్వరూపం బొట్లు, బొట్లుగా, లేదా గుళికలలా, ఉంటుంది (heat energy is quantized).

సా. శ 1905 లో అయిన్^స్టయిన్ కాంతి రూపంలో ఉన్న శక్తి నిజ స్వరూపం కూడా గుళికల లాగనే ఉంటుంది అని తేల్చేసేడు (light energy is also quantized). ఈ కాంతి గుళికలని తేజాణువులు (photons) అంటారు. గుళిక వాదం (quantum theory) కి ఈ భావాలే మొదటి పునాదులు. ఇదే సంవత్సరం, సా. శ 1905 లో, అయిన్^స్టయిన్ ప్రతిపాదించిన సాధారణ సాపేక్ష వాదం పర్యవసానంగా కాంతి వేగాన్ని మించి ఏ సమాచారం ప్రయాణం చెయ్యలేదని కూడా తెలిసింది. భౌతిక ప్రపంచంలో కాంతి వేగం ఒక అధిగమించలేని అవధి అనేది ఒక మూల సూత్రం అయిపోయింది.

సా . శ . 1911 నాటికి అణువు యొక్క అంతర్గత శిల్పం అర్థం అవడం మొదలయింది. గర్భంలో ఏదో ధన విద్యుదావేశం ఉన్న పదార్థం ఉందనిన్నీ, ఆ గర్భంలో ఉన్న ధన విద్యుదావేశపు పదార్థం (దీన్ని కణిక అందాం) చుట్టూ ఋణ విద్యుదావేశం ఉన్న ఎలక్^ట్రానులు ప్రదక్షిణాలు చేస్తూన్నట్లు ఒక నమూనా బాగా ప్రచారంలోకి వచ్చింది. అంతేకాకుండా, కణికకి, ఎలక్^ట్రానులు ప్రదక్షిణం చేసే కక్ష్యకి మధ్య మిగిలినది అంతా ఖాళీయే అని తీర్మానించేరు. అదే నిజం అయితే ప్రదక్షిణాలు చేసే ఎలాక్^ట్రానులు తమ శక్తిని క్రమేపి వికీర్ణ రూపంలో కోల్పోయి మధ్యలో ఉన్న కణికలో పడిపోవాలి; అప్పుడు అణువు నశించిపోవాలి. అదీ జరగడం లేదు!

పచ్చి వెలక్కాయలా గొంతుకకి అడ్డం పడ్డ ఈ చిక్కు సమస్యని డెన్మార్క్ దేశస్థుడు నీల్స్ బోర్, 1913 లో, పరిష్కరించేడు. ఈయన ఏమన్నాడంటే ఎలక్^ట్రానుల కక్ష్యని కూడా గుళికీకరించాలి అన్నాడు. అంటే? ఎలక్^ట్రానులు కణిక చుట్టూ – సూర్యుడి చుట్టూ గ్రహాలు తిరుగుతున్నట్లు – ఎప్పుడూ ఏదో

ఒక నిర్దేశించిన కక్ష్య లోనే తిరగాలి తప్ప తమ ఇష్టం వచ్చిన దూరంలో ఉన్న కక్ష్య లో తిరగకూడదు. ఒక కక్ష్య నుండి మరొక కక్ష్య లోకి గభీ మని "గుళిక గెంతు" (quantum jump) వేయ వచ్చు కానీ నెమ్మదిగా "సర్పిలాకారపు కక్ష్యలో జరుగుతూ" మధ్యలో ఉన్న ఖాళీ లోకి వెళ్ళకూడదు. అనగా ఎలక్^ట్రానులు ప్రదక్షిణం చేసే కక్ష్యలని కూడా గుళికీకరించాలి అని భావం. దీనినే quantization of electron orbits అంటారు.

దరిమిలా అణు గర్భంలో రెండు రకాల రేణువులు (particles) ఉన్నాయని తెలిసింది. ఒకటి, ఇందాక తారసపడ్డ, ధనావేశంతో ఉన్న ప్రోటాను. ఇది కాకుండా ఏ రకమైన ఆవేశం లేకుండా తటస్థంగా ఉండే నూట్రాను అనే రేణువు కూడా ఉందని కనుక్కున్నారు. దీనితో ఛేదించడానికి వీలు పడదనుకున్న అణువులో మూడు రకాల రేణువులు ఉన్నాయని తేలింది. వీటిని పరమాణువులు (sub-atomic particles) అందాం.

అణు పరిశోధనలో గుళిక సిద్ధాంతం నెమ్మదిగా తలెత్తున్న తరుణంలో జెర్మనీలో హైజెన్^బర్గ్, 1927 లో, ఒక మెలిక వేసేడు. ఈయన అన్నది ఏమిటంటే అణు ప్రపంచంలో ఒక రేణువు ఒక సమయంలో ఎక్కడ ఉందో నిర్ధారించి చెప్పగలిగితే అదే సమయంలో అది ఎంత జోరుగా ప్రయాణం చేస్తున్నాదో చెప్పడం అసంభవం. అలాగే, ఒక రేణువు, ఒక సమయంలో, ఎంత జోరుగా ప్రయాణం చేస్తున్నాదో చెప్పగలిగితే అదే సమయంలో అది ఎక్కడ ఉందో నిర్ధారించి చెప్పడం అసంభవం. కష్టం కాదు, అసంభవం! అలాగే పౌలి (Pauli) సూత్రం ప్రకారం ఒకే లక్షణాలు కల రెండు ఎలక్ట్రానులు ఒకే చోట ఉండలేవు. అనగా ఒకే రకమైన కత్తులు రెండు ఒకే ఒరలో ఇమడవు. ఇలా గుళిక సిద్ధాంతం పెరుగుతూ వచ్చింది.

ఇది ఇలా పరిణతి చెందుతూ ఉండగా ఫ్రాన్స్ (France) లో డిబ్రోలి అనే రాజకుమారుడు పదార్థం రేణువుల రూపంలోనూ ఉండొచ్చు లేదా తరంగాల రూపంలోనూ ఉండొచ్చు అనే విప్లవాత్మకమైన భావనని ప్రవేశపెట్టేడు.

నక్షత్రభౌతిక శాస్త్రం

నక్షత్రభౌతిక శాస్త్రం గురించి లోతుగా తరచి చూసే ముందు నక్షత్రాల గురించి ప్రస్తుతం మనకి తెలిసిన సంగతులు కొన్ని నెమరు వేసుకుందాం. విశ్వంలో ఊహకి అందనన్ని నక్షత్రాలు ఉన్నాయి. ప్రతి నక్షత్రం ఒక పెద్ద "అగ్ని" గోళం అనుకోవచ్చు. అణు కేంద్రకాలు ఏకీభవనం చెందినప్పుడు ఉద్భవించే శక్తే ఈ "అగ్ని" గోళం. ఒక పక్క నుండి నక్షత్రాలు అలా పుడుతూనే ఉంటే మరొక పక్క నుండి మరణిస్తూ ఉంటాయి. నక్షత్రం అవసాన దశ చేరుకున్న తరువాత ఏమవుతుంది అన్నది ఆ నక్షత్రం యొక్క గరిమ మీద ఆధారపడి ఉంటుంది. గరిష్ఠ గరిమ గల తారలు క్రమేణా న్యూట్రాను తారలుగా కానీ లేదా కృష్ణ బిలాలుగా కానీ మారిపోతాయి. సగటు పరిమాణం ఉన్న తారలు – భోగి మంట ఆరిపోయిన తరువాత మిగిలిన నిప్పుల మాదిరి – చల్లారుతూ అలా చాల కాలం పడుంటాయి. వీటినే శ్వేత కుబ్జతారలు (white dwarfs) అంటారు. ఇవి పూర్తిగా చల్లారడానికి బిలియన్ల సంవత్సరాల పైబడి – మూడొంతులు ట్రిలియన్ల సంవత్సరాలు – పడుతుందని అంచనా. పూర్తిగా చల్లారిపోయిన తరువాత కాంతిహీనంగా, శ్మశానంలో రాళ్ళల్లా, అలా పడుంటాయి. అప్పుడు వీటిని కావలిస్తే కృష్ణ కుబ్జతారలు (black dwarfs) అనొచ్చు. విశ్వం వయస్సే ఉరమరగా 13.7 బిలియను సంవత్సరాలు కనుక కృష్ణ కుబ్జతారల దశ ఎప్పుడో భవిష్యత్తులో ....?

శ్వేత కుబ్జతారలు దరిదాపు భూమి పరిమాణంలో (దరిదాపు సూర్యుడి పరిమాణంలో వందో వంతు) ఉంటాయి. కానీ శ్వేత కుబ్జతారలు ఎన్నడూ సూర్యుడి పరిమాణానికి ఒకటిన్నర రెట్లు (నిజానికి 1.44 రెట్లు) మించి ఉండవు. ఈ అవధికే చంద్రశేఖర అవధి అని పేరు! శ్వేత కుబ్జతారలకి, న్యూట్రాను తారలకి, కృష్ణ బిలాలకి మధ్య తేడాలు ఉన్నాయి కానీ అవన్నీ ఇప్పుడు తెలుసుకోవలసిన అవసరం లేదు.

చంద్రశేఖర్ వంటి నక్షత్రభౌతిక శాస్త్రవేత్తలు నక్షత్రాల గురించి వాదాలు లేవదీసి, ఆ వాదాలని గణిత సమీకరణాల రూపంలో రాసి, అవి తప్పో, ఒప్పో తేల్చుతారు. ఎలా? నక్షత్రాల మీద ప్రయోగాలు చెయ్యలేము కదా! నక్షత్రాలని దూరం నుండి చూడకలం. కానీ నక్షత్రాలు అన్ని ఒకే దూరంలో లేవు.

పైపెచ్చు నక్షత్రాలలో కొన్ని అత్యంతమైన దీప్తితో ప్రకాశిస్తూ ఉంటే, మరి కొన్ని మందకొడిగా, తక్కువ దీప్తితో ప్రకాశిస్తూ ఉంటాయి. ఉదాహరణకి మన సూర్యుడు మనకి అత్యంత దగ్గరగా ఉన్న, సగటు దీప్తితో ప్రకాశించే, సగటు నక్షత్రం. రాత్రి ఆకాశంలో, నక్షత్రాలన్నిటిలోకి, మన కంటికి అత్యంతమైన దీప్తితో ప్రకాశిస్తూ కనిపించే మృగవ్యాధుడు (Sirius A) అనే నక్షత్రం సూర్యుడి కంటే గరిమలో రెట్టింపు పెద్దది, 25 రెట్లు ఎక్కువ దీప్తి కలది. కానీ సూర్యుడు కేవలం 96,000,000 మైళ్లు దూరంలోఉంటే మృగవ్యాధుడు 15,000,000,000 మైళ్ళు దూరంలో ఉన్నాడు. అనగా, నిజమైన పరిస్థితులు ఒకలా ఉంటే మన కంటికి గోచరమయే పరిస్థితులు మరొక విధంగా నమోదు అవుతున్నాయన్నమాట. ఇటువంటి విలక్షణ వికారాలన్నిటిని పరిగణనలోకి తీసుకుని నమూనాలు నిర్మించాలి.

ప్రస్తావన వచ్చింది కనుక సిరియస్ (మృగవ్యాధుడు) పూర్వగాథ గురించి మరికొంచెం తెలుసుకుందాం. ఉత్తరార్ధ గోళంలో ఈ నక్షత్రాన్ని ఆకాశంలో గుర్తించడం చాల తేలిక. బొమ్మలో (ఎడమ పక్క) సమబహు త్రిభుజాకారంలో రెండు నక్షత్రాలు పైన, ఒక నక్షత్రం కింద కనిపిస్తున్నాయి కదా. ఈ త్రిభుజాన్ని ఆకాశంలో గుర్తించడం చాల తేలిక. ఈ పెద్ద త్రిభుజంలో ఎక్కువ దీప్తిమంతమైన నక్షత్రం దిగువన ఉంది. ఇదే సిరియస్ ఎ. త్రిభుజంలో ఎగువ, ఎడమ పక్క ఉన్నది బీటిల్^జ్యూస్ (ఆర్ద్ర) అయితే ఎగువ, కుడి పక్క ఉన్నది ప్రోసియాన్. ఈ పెద్ద త్రిభుజం కుడి భుజాన్ని అనుకుని ఉన్న ఒరాయన్ (మృగశిర) అనే నక్షత్ర మండలాన్ని గుర్తించడం కూడ చాలా తేలిక; మధ్యలో పటకాలా, కాసింత ఏటవాలుగా, మూడు చుక్కలు, ఆ పటకా నుండి వేళ్ళాడుతున్న కత్తిలా ఒక చుక్క, ఈ పటకాన్ని పొట్టలో పెట్టుకున్నట్లు చతుర్భుజాకారంలో నాలుగు చుక్కలు, వీటిల్లో పైనున్న రెండు చుక్కలలో ఎడమని ఉన్నదే ప్రోసియాన్.



బొమ్మ: హబుల్ టెలిస్కోపు తీసిన బొమ్మలు. (ఎడమ బొమ్మ) ఎక్కువ కాంతితో దిగువ ఉన్నది సిరియస్ ఎ. (కుడి బొమ్మ) సిరియస్ ఎ కి నైరృతి దిశలో కనిపించే చిన్న బిందువే సిరియస్ బి.

ఇప్పుడు కుడి పక్క బొమ్మలో ఉన్న సిరియస్ గురించి మరికొంత. ఇది ఒక జంట నక్షత్రం; ఈ జంటలో ప్రస్తుతం పెద్దగా కనిపించేదాని పేరు సిరియస్ ఎ (మృగవ్యాధుడు ఎ). దాని పక్క కంటికి కనిపించీ కనిపించనంత చిన్నగా సిరియస్ బి (మృగవ్యాధుడు బి) ఉంది. ఈ రెండింటి మధ్య పరిమాణంలోను, దీప్తి లోను ఉన్న తేడాని చూపించడానికి హబుల్ టెలిస్కోపుతో తీసిన ఛాయాచిత్రం కుడి పక్క బొమ్మలో చూపిస్తున్నాను. ఈ బొమ్మలో దిగువన, ఎడం మూలకి – వాక్యం చివర పెట్టే విరామ బిందువు కంటే చిన్నగా – చిన్న చుక్కలా ఉన్నదే సిరియస్ బి! దరిదాపు 300,000,000 సంవత్సరాల క్రితం ఈ రెండు ఎంతో దీప్తిమంతమైన నీలి రంగు (blue giant) తారలుగా ఉండడమే కాకుండా, సిరియస్ బి రెండింటిలోనూ పెద్దగా ఉండేది. సిరియస్ బి లో ఇంధనం ఖర్చు అయిపోగానే పెద్ద బూరాలా ఊరిపోయి అరుణ మాహాతార (red giant) గా మారిపోయి, బాహ్య వాతావరణంలోని పదార్థాన్ని చాలా మట్టుకు “బయటకి రువ్వినట్లు” విసర్జించగా మిగిలిన పదార్థం కుదించుకుపోయి, 120,000,000 సంవత్సరాల క్రితం శ్వేత కుబ్జతార (white dwarf) గా మారిపోయింది.

చంద్రశేఖర్ శ్వేత కుబ్జతారల మీద పరిశోధనలు చేసి, అన్ని తారల జీవిత చక్రాలూ సిరియస్ బి చరిత్రలా అంతం కానక్కరలేదు అన్నాడు; కొన్ని ప్రత్యేక సందర్భాలలో కొన్ని నక్షత్రాలు కూలిపోయి,

కృష్ణ బిలాలు (black holes) గా మారిపోవచ్చు అని ఊహించేడు. ఈ ఊహకి ఆధారం కాగితం, కలం, గణిత నమూనాలు. అయన దుర్భిణిలో నక్షత్రాలని చూడలేదు, వర్ణమాలాదర్శని ఉపయోగించి నక్షత్రాలని నుండి వచ్చే కాంతిని విశ్లేషించలేదు. అయన చేసినదల్లా అప్పటివరకు చెలామణిలో ఉన్న నమూనాలో అయిన్^స్టయిన్ ప్రతిపాదించిన సాధారణ సాపేక్ష వాదాన్ని ఇరికించేడు. ఆలా చెయ్యకూడదని ఆనాటి పండిత వృద్ధులు అందరూ కట్టకట్టుకుని ఎదిరించి పోరాడేరు. ఒంటరిగా ఆ పోరాటాన్ని ఎదుర్కోలేక చంద్ర ఇంగ్లండు వదలి, అమెరికా వెళ్ళిపోయి, అక్కడ శేష జీవితం దరిదాపు అజ్ఞాతవాసం చేసేరు. చివరికి, అవసానకాలం చేరుకున్న సమయానికి, నోబెల్ బహుమానం ఇచ్చి గౌరవించేరు. నక్షత్ర పరిశోధనకై అంతరిక్షంలోకి పంపిన ఒక దుర్భిణికి "చంద్ర" అని నామకరణం చేసేరు. కించిత్ భోగో భవిష్యతి!

ఈ అధ్యాయం ముగించేలోగా astronomy, astrophysics, cosmology అనే మూడు మాటలకి సరి అయినా అర్థాలు తెలుసుకుందాం. తెలుగులో ఖగోళ శాస్త్రం అన్న మాటని astronomy అన్న మాటకి సమానార్థకంగా వాడుతున్నాం. ఇంగ్లీషు పేరు వాడినా, తెలుగు పేరు వాడినా ఖగోళ శాస్త్రం అంటే ఆకాశంలో కనిపించే నభోమూర్తులు ఎక్కడ ఉన్నాయి, ఎంత దూరంలో ఉన్నాయి, ఎంత దీప్తితో ప్రకాశిస్తున్నాయి, ఎంత జోరుగా కదులుతున్నాయి, మొదలయిన అంశాలని అధ్యయనం చేసే శాఖ. ఈ శాఖలో దుర్భిణులు, వర్ణమాలా దర్శనులు, వగైరా పరికరాలు విరివిగా వాడతారు. ఖగోళభౌతిక శాస్త్రం అంటే astrophysics. ఇక్కడ ఆకాశంలో కనిపించే నభోమూర్తులు, తదితర కట్టడాలు, ఎందుకు ఆలా ఉన్నాయో చెప్పడానికి భౌతిక శాస్త్రపు నియమాలు పాటిస్తూ నభోమూర్తుల ప్రవర్తనకి నమూనాలు నిర్మించి వాటి గుణగణాలు అధ్యయనం చేస్తారు. ఈ నమూనాల నిర్మాణానికి చాల క్లిష్టతమమైన గణిత సమీకరణాలు, వాటిని పరిష్కరించడానికి అతి క్లిష్టమైన కలన పద్ధతులు ఉపయోగించవలసి వస్తుంది. రోదసి శాస్త్రం (cosmology) అనేది భారీ నభోమూర్తులని అధ్యయనం చేసే ఖగోళభౌతిక శాస్త్రం అనొచ్చు. భారీ అంటే ఇక్కడ క్షీరసాగరాలు (galaxies), ఇంకా పెద్ద నిర్మాణాలు (structures) అధ్యయనం చేస్తారు.

4. ఎడింగ్టన్



"పద్యానికి వర్గమూలం ఎలా తియ్యలేమో అలాగే మానవుల వ్యక్తిత్వాలని సంకేతాలతో కొలవలేము." – సర్ ఆర్థర్ స్టేన్లీ ఎడింగ్టన్

ఛాయాచిత్రం చూస్తే కను,ముక్కు తీరు ఎలా ఉందో తెలుస్తుంది, బుద్ధులు తెలియవు కదా? ఎడింగ్టన్ ఫోటో చూసినప్పుడు బింకంగా ఉన్న అతని ముఖ భంగిమ, గంభీరమైన కళ్ళు, సన్నటి పొడుగాటి ముక్కు, చిరునవ్వుకు నోచుకోని సన్నని పెదవులు కనిపిస్తాయి. చూడగానే పిదప కాలపు నూటన్ ఇతనేనేమో అనిపించేలా ఉంటాడు.

ఎదుటివారి స్థానాన్ని బట్టి, స్థితిని బట్టి విలువనిచ్చేవారు ఎక్కువ, కానీ ఎదుటివారి శీలాన్ని, వ్యక్తిత్వాన్ని చూసి విలువనిచ్చేవారు తక్కువ. గుడిలో శివలింగం మీదకి పాము వస్తే దానికి దండం పెట్టి పూజ చేస్తారు – అది విషసర్పం అని తెలిసినా, మరొక సందర్భంలో కాటేస్తుందని తెలిసినా.

ఎడింగ్టన్ శీలాన్ని, వ్యక్తిత్వాన్నీ అంచనా వెయ్యడానికి ఎక్కువ శ్రమ పడక్కరలేదు. ఎడింగ్టన్ ని మొదటిసారి చూసినప్పుడు చంద్రశేఖర్ మనస్సులో మెదిలిన ఆలోచన స్రవంతి ఈ విధంగా ప్రవహించింది: "ఎడ్వర్డ్ చక్రవర్తి పాలనలో బ్రిటిష్ సంఘంలో ఒక 'వర్ణాశ్రమ ధర్మం' అమలులో ఉండేది. ఆ ధర్మం ప్రకారం బ్రిటిష్ సంఘంలో ప్రతి వ్యక్తికీ ఒక స్థానం ఉంది. ఎవరి హద్దులలో వారు ఉన్నంత సేపు సంఘం సజావుగా నడిచి పోతూ ఉంటుంది. ఈ నేపథ్యపు దృష్టితో చూస్తే ఎడింగ్టన్ ప్రవర్తనలో ఎత్తి చూపవలసిన లోపం కనిపించదు."

ఎడింగ్టన్ ని మొదటిసారి కలిసినప్పుడు చంద్రశేఖర్ ఇలా స్పందించేరు: "అతను ఘనుడు. మీరు అతని ఎదుట నిలబడి మాట్లాడితే ఎంతో ఘనతకెక్కిన వ్యక్తితో మాట్లాడుతున్నట్లు మీకు అనిపిస్తుంది. బ్రిటిష్ వాళ్ళు సహానుభూతి, సంయమనం ప్రదర్శించగల సమర్థులు. కాదనను. కానీ వాళ్ళ ప్రవర్తనని నిశితంగా పరిశీలించి చూస్తే 'మేము మరొక కోవకి చెందిన మనుష్యులం, మరొక అంతస్తులో ఉండవలసిన మనుష్యులం' అనే ఒక రకమైన నైసర్గిక లక్షణం వారిలో కొట్టొచ్చినట్లు కనిపిస్తుంది. దీనిని వారు తమ జాతి శీలంగా భావించినా అది 'చులకన చేసే నైజం' అని ఎదుట వారికి అనిపిస్తుంది."

విద్యార్థుల అభిప్రాయం ప్రకారం, "ఎడింగ్టన్ ఎప్పుడూ అధికార దర్పంతో కనిపిస్తాడు. ఆయన దరికి చేరి చనువుగా మాట్లాడడమే కష్టం. విద్యార్థులు ఎప్పుడూ భయభక్తులు ప్రదర్శిస్తూ ఉండాలి. అయన పాఠం వింటూ ఉంటే నిద్ర వస్తుంది."

చిత్రం ఏమిటంటే తన సహాధ్యాయులతో అధ్యక్ష పీఠం దగ్గర ఆసీనుడై విందు ఆరగించే సమయంలో ఎడింగ్టన్ లేకపోతే సమావేశానికి కళ వచ్చేది కాదు. అయన హాస్యోక్తులు, చతురోక్తులు, ఛలోక్తులతో సందడిగా ఉంటారు. ఒక పార్టీలో, పంటికొనల మధ్య వేళ్ళాడుతున్న పొగాకు గొట్టాన్ని, తీసి చేత్తో పట్టుకుని, సింహంలా మెడ ఝాడించి, ఆడవారు ధరించే దుస్తులకి ఉండే జిప్పర్లు ఊడిపోయి, బట్ట దిగజారిపోతే పరిస్థితి ఎలా ఉంటుందో వర్ణిస్తూ ఉంటే పిల్లికి చెలగాటంలా బాగానే ఉందేమోకాని, వింటూ ఉన్న 'ఎలకలు' నిశ్చేష్టులై పోయారుట.

అమెరికా ఖగోళ శాస్త్రవేత్త హార్లో షేప్లి (Harlow Shapley) ఒక సారి తన సహాధ్యాయులకి ఒక ప్రశ్నావళి పంపేరుట – తమకి తెలిసిన ఖగోళ, నక్షత్రభౌతిక శాస్త్రవేత్తలలో ఉన్నత స్థానం అధిష్టించడానికి అర్హులైన పదిమంది వ్యక్తుల పేర్లు అవరోహణ క్రమంలో రాసి పంపమని అర్థిస్తూ. ఆ సహాధ్యాయులు పంపిన సమాధానాలు అన్నిటిలోను అగ్రస్థానం ఎడింగ్టన్ ఆక్రమించడాన్ని బట్టి ఆ రోజులలో ఎడింగ్టన్ పరపతి ఎలాగుండేదో అర్థం అవుతుంది.

ఆ రోజుల్లో ఎడింగ్టన్ ప్రపంచం లోని ఖగోళ, నక్షత్రభౌతిక శాస్త్రవేత్తలలో అగ్రగణ్యుడనడంలో సందేహం లేదు. నక్షత్రభౌతిక శాస్త్రం అనే భవంతిని అయన ఒంటి చేత్తో లేవనెత్తేడు. ఆయన పరపతితో పాటు ఆయనకున్న పలుకుబడి ప్రపంచవ్యాప్తం. అమెరికాలో ప్రిన్స్^టన్ విశ్వవిద్యాలయంలో ఉన్న ఖగోళభౌతిక శాస్త్రవేత్త హెన్రి నోరిస్ రస్సెల్ (Henry Norris Russell) ఈయన భక్తుడు; ఈయన సిఫార్స్ లేకపోతే అమెరికా విశ్వవిద్యాలయాల్లో ఉద్యోగాలు దొరకేవి కావుట.
"ఎడింగ్టన్ ఉత్తమ శ్రేణి మేధావంతుడు. ఆయన వాదం మొదట్లో కుతర్కంలా అనిపించినా, పర్యవసానం చూసిన తరువాత, ఆయన తర్కంలో తప్పులు ఎంచడానికి ఎవ్వరికీ దమ్ములు ఉండేవి కాదు" అన్నాడు ఎడింగ్టన్ ని బాగా అధ్యయనం చేసిన మిల్నీ విద్యార్థి, థామస్ కౌలింగ్. ఎడింగ్టన్ చేసిన పనిని కానీ, ఆయన "భక్తి బృందం" లో మరెవ్వరి పనినైనా కానీ కేవలం అర్థం చేసుకుందుకి – విమర్శించే దృష్టితో కాదు – ప్రశ్న వేస్తే వారికి పుట్టగతులు ఉండేవి కాదుట.

స్టేన్లీ ఎడింగ్టన్ (డిసెంబరు 20, 1882 – నవంబరు 22, 1944) ఇంగ్లండ్ లో కెండల్ అనే ఊళ్లో ఒక సాధారణ మధ్య తరగతి కుటుంబంలో రెండవ సంతానంగా పుట్టేడు. ఎడింగ్టన్ ఇంకా రెండేళ్ల పిల్లవాడిగా ఉన్న రోజుల్లో అతని తండ్రి సన్నిపాత జ్వరం వచ్చి చచ్చిపోయేడు. అప్పుడు తల్లి పిల్లలిద్దరినీ తీసుకుని బ్రిస్టల్ నగరం దగ్గర ఒక చిన్న పల్లెటూరికి వెళ్లి, అక్కడ పెంచింది. ఎడింగ్టన్ చిన్నతనంలోనే పరిమళించేడు. ఒక నాడు పని నుండి ఇంటికొచ్చిన తల్లి "ఇంటి దగ్గర ఏమి చేస్తున్నావు?" అని అడిగితే, "బైబిల్ లో ఎన్ని మాటలు ఉన్నాయో లెక్కపెడుతున్నాను" అని సమాధానం చెప్పేడుట. రాత్రిళ్ళు ఆకాశంలో నక్షత్రాలని లెక్కపెట్టేవాడుట.

స్టేన్లీ పేద విద్యార్థి. ఎక్కువ సమయం విద్యార్థి వేతనాల కోసం తిరగడానికి ఖర్చు అయేదిట. హాస్టల్ ఖర్చులు భరించే తాహతు లేక ఇంటి దగ్గరే ఉండి పాఠశాలకు సైకిలు మీద వెళ్ళేవాడు. గణితం అభిమాన పఠనాంశం. ఆంగ్ల వాఙ్మయం అంటే ఆసక్తి. అర్థవంతమైన మాటలు ఉపయోగించి, వ్యాకరణ బద్ధమైన "అర్థం పర్థం లేని" వాక్యాలు నిర్మించి వాటితో ఆటలు ఆడడం అతని వ్యావృత్తి. ఈ అధ్యాయం మొదట్లో ఉదహరించిన వాక్యం ఈ కోవకి చెందినదే! పందొమ్మిదేళ్లకి, 1902 లో, ఆనర్స్ ప్రథమ శ్రేణిలో ఉత్తీర్ణుడయేడు. విద్యార్థి వేతనంతో ట్రినిటీ కాలేజీలో చేరి, గణితంలో జరిగిన ఒక ప్రతిష్టాత్మకమైన పోటీలో ప్రప్రథముడిగా నిలిచి ప్రశంసలు అందుకున్నాడు.

గ్రీన్విచ్ లో ఉన్న రోయల్ అబ్జర్వేటరీ లో, 1906 లో, సహాయకుడుగా చిన్న ఉద్యోగం వస్తే అందులో చేరిన తరువాత నక్షత్రాల గురించి మనకి తెలిసినది చాల తక్కువ అని అతనికి అర్థం అయింది. ఏవి చిల్లర మల్లర ఊహలు? ఏవి బందోబస్తు వాదాలు? నక్షత్రాలు ఎలా తయారయేయి? ఏ సామాగ్రితో తయారయ్యాయి? అవి ఎప్పుడు పుట్టేయి? పుట్టుట గిట్టుట కొరకే అంటారు కనుక నక్షత్రాలకి చావు ఉందా? అవి కనబడుతూన్న చోట అలా నిశ్చలంగా ఉంటాయా? లేక, వాటికి కదలిక ఉందా? ఇటువంటి ప్రశ్నలకి సమాధానాలు ఎవ్వరూ సరిగ్గా చెప్పలేకపోయారు. వెంటనే పనికి పూనుకుని పరిశోధనలు మొదలు పెట్టి 1913 కల్లా కేంబ్రిడ్జి విశ్వవిద్యాలయంలో ప్లుమియన్ ప్రొఫెసర్ పదవిని అలంకరించేడు. మరుసటి సంవత్సరం కేంబ్రిడ్జి వేధశాలకి అధినేత అయ్యాడు!

స్టేన్లీ రోయల్ అబ్జర్వేటరీ లో 1906 లో చేరిన తరుణంలో నక్షత్రభౌతిక శాస్త్రం శైశవ దశలో ఉంది. ఆ రోజుల్లో నక్షత్రాలు – మన సూర్యుడు తో పాటు – అనేవి అణువులు (atoms) తో నిండిన పెద్ద వాయు గోళాలు అనే ఊహ ప్రాచుర్యంలో ఉండేది. నీల్స్ బోర్ 1913 లో గుళిక వాదం (quantum theory) లేవదీసిన తరువాత ఈ అవగాహనలో మార్పు వచ్చింది. అణువుకి ఒక కేంద్రము, దాని చుట్టూ ప్రదక్షిణాలు చేసే ఎలక్ట్రానులు అనే నమూనా వాడుకలోకి వచ్చింది. ఈ నమూనాలో ఎలక్ట్రానులు ఋణ విద్యుదావేశం కలిగి ఉంటాయి, దానితో సరితూగే ధన విద్యుదావేశం కేంద్రంలో ఉండి అణువుకి నికరంగా ఏ అవేశము లేకుండా తటస్థంగా ఉంటుంది. అన్నిటిలోకి చిన్నది, తేలిక అయినది ఉదజని (Hydrogen) అణువు; దాని కేంద్రం చుట్టూ ఒకే ఒక ఎలక్ట్రాను తిరుగుతూ ఉంటుంది. మరి కొంచెం పెద్ద అణువు రవిజని (Helium); దాని కేంద్రం చుట్టూ రెండు

ఎలక్ట్రానులు ప్రదక్షిణం చేస్తూ ఉంటాయి. ఇలా అణు సంఖ్య పెరిగే కొద్దీ ప్రదక్షిణం చేసే ఎలక్ట్రానుల సంఖ్య కూడా పెరుగుతుంది.

నక్షత్ర గర్భంలో వేడి మిలియను డిగ్రీలని మించి ఉంటుంది. (ఇక్కడ వేడిని కొలవడానికి కెల్విన్ కొలమానం ఉపయోగిస్తున్నాను. మనం నిత్యం వాడే సెల్సియస్ కొలమానానికి 273 కలిపితే కెల్విన్ కొలమానం వస్తుంది.) ఇంత అత్యధికమైన వేడిలో ఎలక్ట్రానులు కేంద్రం గుప్పిట నుండి తప్పించుకుని విశృంఖలంగా తిరుగుతూ ఉంటాయి. కనుక నక్షత్ర గర్భంలో ఎలక్ట్రానులు – తేలిక అయినవి కనుక – జోరుగా ఉరవళ్ళు తొక్కుతూ, పరుగులు తీస్తూ ఉంటే బరువైన కేంద్రాలు, నెమ్మదిగా, కాళ్లు ఈడ్చుకుంటూ ప్రయాణం చేస్తున్నట్లు మనం ఉహించుకోవచ్చు. ఆ రోజుల్లో అణు కేంద్రకంలో ఏముందో తెలియలేదు కనుక, నక్షత్రం అంటే ఎలక్ట్రానులుతో నిండిన వాయు గోళాలు (spheres of electron gas) అనే అనుకుని నమూనాలు నిర్మించుకునేవారు.

నక్షత్రాలలో ఉండే ఎలక్ట్రాను వాయువు ఆదర్శ వాయువు (ideal gas or perfect gas) లక్షణాలని కలిగి ఉంటుందని అనుకోవడం సంప్రదాయం. ఒక వాయువు ఏదయినా (అది ఆమ్లజని కావచ్చు, ఉదజని కావచ్చు, ఎలక్ట్రానుల వాయువు కావచ్చు), దాని పీడనం (pressure, P), ఉరువు లేదా ఘనత (volume, V), తాపోగ్రత (temperature, T) – ఈ మూడు – $PV = kT$ అనే సమీకరణాన్ని సంతృప్తి పరుస్తూ ఉంటే అది ఆదర్శ వాయువు అవుతుంది. అనగా, PV ని T చేత భాగించగా వచ్చిన లబ్ధం k అనే ఒక స్థిరాంకం. అనగా తాపోగ్రత (T) ని పెంచితే పీడనం (P) అయినా పెరగాలి, ఘనత (V) అయినా పెరగాలి. ఉదాహరణకి, ఒక గిన్నెని వాయువుతో నింపి, మూత పెట్టి వేడి చేస్తే దాని తాపోగ్రత (T) పెరుగుతుంది, మూత ఉంది కనుక ఘనత (V) స్థిరంగా ఉంటుంది, కనుక పీడనం (P) పెరగాలి. లేదా, ప్రెషర్ కుక్కర్ లో పెట్టి వేడి చేస్తే తాపోగ్రత (T) పెరుగుతుంది, ఘనత (V) స్థిరంగా ఉంటుంది కనుక లోపల ఉన్న వాయువు పీడనం (P) పెరుగుతుంది. ఈ $PV = kT$ ని ఆదర్శ వాయు సూత్రం (ideal gas law) అంటారు. నక్షత్ర శాస్త్రం అధ్యయనం చేసేటప్పుడు ఈ చిన్న సమీకరణం అవసరం తరచు వస్తుంది.

నక్షత్రాల మీద పరిశోధన మొదలు పెట్టిన కొత్త రోజులలో ఎడింగ్టన్ కి అమెరికాలో ప్రిన్స్^టన్ విశ్వవిద్యాలయంలో పని చేస్తున్న హేన్రి నోరిస్ రస్సెల్ (Henry Norris Russell) తో పరిచయం అయింది. ఆచార్య రస్సెల్ పని చేస్తున్న చోటే ఈయన కిచ్చే జీతం కంటే ఎక్కువ జీతం ఇచ్చి సర్ జేమ్స్ జీన్స్ ని నియమించడం జరిగిన దగ్గర నుండి రస్సెల్ కి జీన్స్ అంటే అసూయ పెరిగి చివరికి ద్వేషంగా మారింది. ఎడింగ్టన్ కి కూడ, వేరొక కారణం వల్ల, జీన్స్ అంటే కిట్టేది కాదు. జీన్స్ పేరు చెబితే చాలు ఎడింగ్టన్ ఒంటికాలి మీద లేచిపోయేవాడు. శత్రువు యొక్క శత్రువు ఆత్మబంధువు అవుతాడు కనుక రస్సెల్ కి ఎడింగ్టన్ మధ్య స్నేహం పెరగడానికి అదొక కారణం అయింది. వీరిద్దరివి సంకుచిత బుద్ధులు; అయినా, ఎవరికి వారుగా నక్షత్ర భౌతిక శాస్త్రంలో ప్రవీణులు.

ఆ రోజుల్లో రస్సెల్ నక్షత్రాల జీవిత చక్రాల మీద – అనగా, అవి ఎలా పుడతాయి, ఎలా పెరుగుతాయి, ఎలా మరణిస్తాయి, వగైరా – పరిశోధనలు చేస్తున్నాడు. ఈ సందర్భంలో అయన 'సెఫియడ్ చలన తారలు' (Cepheid variable stars) అనే ఒక జాతి నక్షత్రాలని అధ్యయనం చేస్తున్నాడు. వీటి ప్రత్యేకత ఏమిటంటే వీటి దృష్ట ప్రకాశత్వం (apparent brightness, అనగా మన కంటికి కనిపించే దీప్తి) స్థిరంగా ఉండకుండా, క్రమంగా పెరిగి ఒక తార స్థాయి చేరుకొని, క్రమంగా తరిగి ఒక నీచ స్థాయి చేరుకొని, అలా ఒక క్రమమైన బాణీలో పెరుగుతూ, తరుగుతూ ఉంటుంది. ఈ పెరుగు, తరుగుల ఆవర్తన కాలం కొద్ది గంటల నుండి కొద్ది రోజుల వరకు ఉండొచ్చు. ఆ నాటికి, అనగా 1908 నాటికి, దరిదాపు 1700 వరకు ఈ రకం 'సెఫియడ్ చలన తారల' ఉనికిని నిర్ధారించేరు. అంతే కాదు. రస్సెల్ ఈ తారల ఆవర్తన కాలానికి, స్వయం ప్రకాశత్వం (real brightness = luminosity, అనగా నక్షత్రం ఉపరితలం దగ్గర కనిపించే దీప్తి) కి మధ్య ఒక గణిత బాంధవ్యం కనుక్కున్నాడు. (నక్షత్రాలకి సహజంగా ఒక తేజస్సు ఉంటుంది. కానీ చూసే కంటి దూరం ఎక్కువ అవుతున్న కొద్దీ కంటి దగ్గర నమోదు అయే కాంతి తరుగుతుంది. ఇలా "కంటికి కనిపించే" దీప్తిని మనం "దృష్ట ప్రకాశత్వం" అనిన్నీ, తారకి స్వతహాగా ఉండే దీప్తిని "స్వయం ప్రకాశత్వం" అనిన్నీ పిలుద్దాం.

(Apparent **brightness** tells how bright the star appears to a detector here on Earth. The **luminosity** of a star, on the other hand, is the amount of light it emits from its surface. The difference between **luminosity** and apparent **brightness** depends on distance.) దృష్ట ప్రకాశత్వంని కొలవడానికి ఇంగ్లీషులో magnitude అనే మాటని వాడతారు. ఆ వివరాలని ప్రస్తుతానికి వెనక పెడదాం.

ఇవే ప్రశ్నలు ఎడింగ్టన్ రోయల్ అబ్జర్వేటరీ లో చేరిన కొత్తలో అడిగేవాడు. రస్సెల్ కుస్తీ పడుతున్న సిఫియడ్ తారల ఆవర్తన కాలానికి, నక్షత్రంలో ఉన్న పదార్థం యొక్క సాంద్రతకి మధ్య గణిత బాంధవ్యం – ప్రయోగాత్మకంగా కాకుండా – సిద్ధాంతపరంగా కనుక్కున్నాడు. అప్పుడు ఎడింగ్టన్ కి వచ్చిన అనుమానం ఏమిటంటే, తారలు అన్నీ సిఫియడ్ దశ గుండా జీవనయానం కొనసాగిస్తాయా? సిఫియడ్ తారలలో శక్తి సన్నగిల్లిపోయిన తరువాత వాటి దీప్తిలో ఉచ్చ, నీచలుతో కూడిన డోలనం ఉంటుందా? ఈ సందర్భంలో అమెరికా నుండి ఇంగ్లండు వచ్చి రస్సెల్ ఇచ్చిన ప్రసంగం ఎడింగ్టన్ వినడం తటస్థ పడింది. ఈ ప్రసంగంలో రస్సెల్ ఒక బొమ్మ చూపించేడు. ఆ బొమ్మలో నక్షత్రాల జాతకాలు కాలంతో పాటు ఎలా మారతాయో చిత్రించేడు అయన! ఆ చిత్రణ ఎడింగ్టన్ ని ఆకట్టుకుంది. తరువాయి కథనం చదివి ఆనందించాలంటే కాసింత నేపథ్యం అవసరం అవుతుంది.

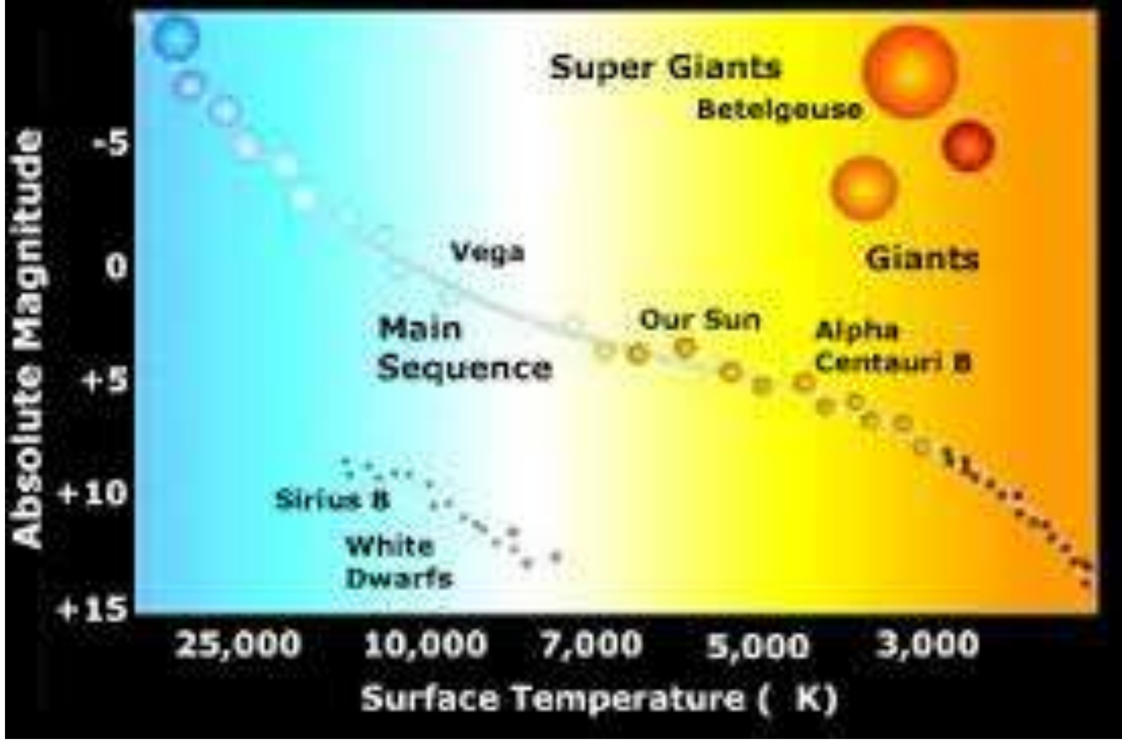
5. తారలలో వర్గ భేదాలు

పందొమ్మిదవ శతాబ్దపు ఆఖరి రోజుల్లో ఈ విశ్వం అంతా రకరకాల కాంతి కిరణములతో నిండి ఉందని అర్థం అయింది. వీటిల్లో కొన్ని మానవుల కంటికి కనబడే (దృశ్య లేదా గోచర) కాంతులు (visible light) అయితే కొన్ని మన కంటికి కనబడని (అదృశ్య లేదా అగోచర) కాంతులు (invisible light). ఈ కాంతులన్నిటిని కలగలిపి "విద్యుదయస్కాంత తరంగాలు" (electromagnetic waves) అని కానీ, విద్యుదయస్కాంత వికీర్ణము (electromagnetic radiation) అని కానీ అంటారు. ఈ తరంగాలలో ఎక్కువ "పొడుగు" ఉన్న వాటిని రేడియో తరంగాలు అంటారు; వీటి శిఖ నుండి శిఖ దూరం, "పొడుగు", కొద్ది మీటర్లు ఉండొచ్చు. ఈ విద్యుదయస్కాంత తరంగాలులో తక్కువ పొడుగు ఉన్న వాటికి, పొడుగుని బట్టి, కొన్ని పేర్లు: అత్యూద కిరణాలు, ఎక్స్-కిరణాలు, గామా కిరణాలు. (శిఖ నుండి శిఖ దూరం ఎక్కువ ఉంటే తరంగం అనిన్నీ, తక్కువ ఉంటే కిరణం అనిన్నీ అనడం సంప్రదాయం అయిపోయింది.) పరారుణ (infra red) కిరణాలకి, అత్యూద (ultra violet) కిరణాలకి మధ్యన ఉన్న చిన్న మేరలో ఉన్నదానిని దృశ్య కాంతి అంటారు. ఈ దృశ్య కాంతి ఒక్కటే మన కంటికి కనబడుతుంది; మిగిలినది మన కంటికి కనబడదు. ఈ కనబడని (అదృశ్య) ప్రపంచాన్ని చూడాలంటే ప్రత్యేకమైన దుర్భిణీలు ఉండాలి. వీటితో విశ్వాన్ని చూస్తే అంతా పరమ కల్లోలంగా, కొండకచో భయంకరంగా, కనిపిస్తుంది: గామా కిరణాలూ, ఎక్స్-కిరణాలూ తారాజువ్వలలా, దీపావళి రాత్రి బాణాసంచాలా, ఎగురుతూ కనిపిస్తాయని ఊహించుకోవచ్చు.

నక్షత్రంలో ఉన్న ప్రతి ఒక్క అణువు కొద్దిపాటి కాంతిని విరజిమ్ముతుంది. ఆ కాంతి రంగు ఆ అణువు యొక్క శీలాన్ని వ్యక్తం చేస్తుంది. (రంగు అన్నా, ఆ కాంతి తరంగపు తరచుదనం (frequency) అన్నా ఒక్కటే!) కనుక, రంగుని చూసి అణువుని గుర్తు పట్టవచ్చు. నక్షత్రంలో ఎన్నో రసాయన మూలకాల అణువులు ఉంటాయి కనుక ఆయా అణువులు విరజిమ్మే కాంతిలో ఎన్నో రంగులు ఉంటాయి. ఈ రంగులన్నీ కలగాపులగం అయిపోయి మనకి తెల్లగా కనిపిస్తుంది. ఖగోళ శాస్త్రవేత్తలు నక్షత్రాల దగ్గర నుండి వచ్చే కాంతిని దుర్భిణిలో సేకరించి, దానిని వర్ణమాల దర్శనిలోని ఒక పట్టకం

గుండా పంపితే ఆ కాంతి లో ఉన్న రంగులన్నీ విడిపోతాయి. ఆలా విడిపోయిన రంగులని జాగ్రత్తగా పరిశీలించి చూస్తే వాటి మీద నల్లటి గీతలు కనబడతాయి. ఆ గీతలు ఆ నక్షత్రంలో ఉన్న రసాయన మూలకాల పాద ముద్రలు. ఈ పాద ముద్రలని బట్టి నక్షత్రాలని వర్గాలుగా విడగొట్టేరు: O, B, A, E, G, K, M. అన్నిటి కంటే ఎక్కువ దీప్తి (brightness) ఉన్న తారలు O వర్గం, అన్నిటి కంటే తక్కువ దీప్తి ఉన్న తారలు M వర్గం. ఉపరితల తాపోగ్రత 50,000 కెల్విన్ డిగ్రీలు దగ్గర ఉన్న తారలు O వర్గం, ఉపరితల తాపోగ్రత 3,000 కెల్విన్ డిగ్రీలు దగ్గర ఉన్న తారలు M వర్గం. తారల నుండి వచ్చే కాంతి రంగు (తరచుదనం) ని బట్టి తాపోగ్రత నిర్ణయిస్తారు. వేల కొద్దీ నక్షత్రాలని పరిశీలించి ఈ సమాచారాన్ని కూడబెట్టేరు. దీనిని జీర్ణం చేసుకోవడం ఎలా?

ఈ సందర్భంలో రస్సెల్ కి ఒక సమస్య ఎదురయింది. విద్వత్ సభలలో ప్రసంగించేటప్పుడు ఈ సమాచారం అంతటిని క్లుప్తంగా ఒక్క కాగితంలో పట్టించగలిగితే సులభంగా ఉంటుంది . ఎలా? ఈ సందర్భంలో రస్సెల్ కి ఒక ఊహ తట్టింది. ప్రతి తార యొక్క దీప్తిని ఒక అక్షం మీద, తాపోగ్రతని మరొక అక్షం మీద వచ్చేలా గ్రాఫు కాగితం మీద గుర్తిస్తే ఆ బొమ్మలో ఆ తార ఒక బిందువు అవుతుంది. ఇలా కొన్ని తారలని గుర్తించి చూసేదు (బొమ్మ చూడండి. బొమ్మలో దీప్తికి బదులు పరమ కాయస్థం (absolute magnitude) అని చూపించడం జరిగింది. ఉదాహరణకి సూర్యుడి పరమ కాయస్థం, ఉరమరగా, 5, సిరియస్, 1.4, వీగా, 0.5, బీటిల్^జ్యూస్, –5, వగైరా.)



ఈ బొమ్మని చూడగానే ఒక విషయం స్పష్టం అవుతుంది. తారలు చెల్లాచెదురుగా కాకుండా, ఒక బాణీలో ఉన్నట్లు కనిపిస్తున్నాయి కదా! ఒక వరుస క్రమంలో అమర్చి నట్లు ఉన్న నక్షత్రాలని ప్రధాన శ్రేణి (Main Sequence) అంటారు. ఈ ప్రధాన శ్రేణిలోనే అభిజిత్ (వీగా, Vega), మన సూర్యుడు, మనకి అత్యంత సమీపంలో ఉన్న ఆల్ఫా సెంటారీ , మొదలైన నక్షత్రాలు ఉన్నాయి. ఇవి కాక మృగవ్యాధుడు బి (Sirius B) తో పాటు మరి కొన్ని శ్వేత కుబ్జతారలు (white dwarfs) విసిరేసినట్లు ఒక మూలకి, ఆర్ద్ర (బీటెల్^జూస్, Betelgeuse) వంటి అరుణ మాహాతారలు (red giants) మరొక పక్కకి బొమ్మలో అమరేయి. ఉత్తరోత్తర్యా ఈ మృగవ్యాధుడు బి (Sirius B) చంద్రశేఖర్ జీవితాన్ని, ఎడింగ్టన్ జీవితాన్ని ఒక మలుపు తిప్పుతుంది.

మృగవ్యాధుడు బి (Sirius B), మృగవ్యాధుడు ఎ (Sirius A) అనేవి జంట తారలు. మృగవ్యాధుడు ఎ మనకి రోజూ రాత్రి కనిపించే తార. ఇది ఆకాశంలో మనకి కనిపించే తారలన్నిటి లోకి ఎక్కువ ప్రకాశవంతమైన తార; పక్క పక్కన పెట్టి చూడగలిగితే మృగవ్యాధుడు ఎ మన సూర్యుడి కంటే 26 రెట్లు ఎక్కువ కాంతితో ప్రకాశిస్తాడు. మన సూర్యుడు మనకి 93 మిలియను

(93,000,000) మైళ్ళు దూరంలో ఉన్నాడు. మృగవ్యాధుడు భూమికి 54 ట్రిలియను (54,000,000,000,000) మైళ్ళు దూరంలో ఉన్నాడని 1844 లో జెర్మనీ దేశస్తుడైన బెస్సెల్ లెక్క కట్టి చెప్పేడు. ఇంత ఊహాతీతమైన దూరంలోఉన్నప్పటికీ రాత్రి ఆకాశంలో దివిటీలా వెలిగిపోతూ కనిపిస్తోందంటే ఇది స్వతహాగా ఎంత ప్రకాశవంతమైనదో ఊహించుకోవచ్చు. ఇంత ప్రకాశమానమైన నక్షత్రం ముందు దీనికి తోడుగా ఉన్న జంట నక్షత్రం, మృగవ్యాధుడు బి, దివిటీ ముందు దివ్వెలా వెలవెలపోతుంది; కన్ను పొడుచుకు చూస్తే కాని కనిపించదు. కానీ 1862 లో ఆల్వాన్ క్లార్క్ నామధేయుడైన అమెరికా ఔత్సాహికుడు మృగవ్యాధుడు బి ఉనికిని కనిపెట్టేడు. ఒప్పులగుప్పలా నాట్యం చేసే ఈ జంట తారలని విడమర్చి చూడగలిగే అవకాశం మళ్లా 1914 వరకు రాలేదు. అప్పుడు అమెరికాలో, కేలిఫోర్నియాలో ఉన్న మౌవుంట్ విల్సన్ వేధశాలలో ఉన్న పెద్ద దుర్భిణి సహాయంతో పరిశీలించి దీని ఉపరితల తాపోగ్రత 8,000 కెల్విన్ అని నిర్ధారించేరు. ఇంత వేడిగా ఉన్న తార దీప్తి లేకుండా ఇలా దివ్వెలా వెలవెలపోతూ ఉండడం ఆశ్చర్యం కలిగించింది. మరికొన్ని లెక్కలు కట్టి చూసేరు. మృగవ్యాధుడు బి గరిమ మన సూర్యుడి గరిమ దరిదాపు ఒక్కటే! అనగా, సూర్యుడిలో ఎంత పదార్థం ఉందో మృగవ్యాధుడు బి లోనూ దరిదాపు అంతే ఉంది. మృగవ్యాధుడు బి వ్యాసార్థం 11,280 మైళ్ళు, అనగా మన భూమి వ్యాసార్థం కంటే మూడింతలు ఎక్కువ, మన సూర్యుడి వ్యాసార్థం కంటే 30 రెట్లు తక్కువ! అంటే, ఉరమరగా, మన సూర్యుడిలోని పదార్థాన్ని అంతటిని భూమి ఆక్రమించిన స్థలంలోకి నొక్కిపెడితే ఎలా ఉంటుందో ఆలా ఉంటుందని ఊహించుకోవచ్చు. అప్పుడు ఆ బంతిలో ఘన సెంటీమీటరు పదార్థం 61 కిలోలు బరువు తూగుతుంది. ఇంత సాంద్రతతో ఉన్న పదార్థాన్ని ఆదర్శ వాయువుగా ఎలా పరిగణించగలం? (బంగారాన్ని వాయు పదార్థం అన్నట్లు ఉంటుంది!) ఎడింగ్టన్ కి 1914 లో ఈ పరిస్థితి ఎదురయినప్పుడు ఏమి చెయ్యడమో తోచక ఈ సమస్య ఒక గగనకుసుమం, ఒక శశవిశాణం అని అభివర్ణించి, మింగుడు పడని ఈ సమస్యని పక్కకి నెట్టేసి, తన దృష్టిని శ్వేత కుబ్జతారలు (white dwarfs) నుండి సాదా కుబ్జతారలు (dwarfs) వైపు, అరుణ మహాతారలు (red giants) వైపు మళ్లించేడు.

అసలు నక్షత్రాలు వెలుగుని, వేడిని ఎలా పుట్టిస్తున్నాయి? నక్షత్రాలలో ఏ ప్రక్రియ వల్ల శక్తి పుట్టుకొస్తోంది? ముందు ఈ మౌలికమైన ప్రశ్నలకి సమాధానం వెతకడం మొదలు పెట్టేడు, ఎడింగ్టన్. అంతకు ముందు ప్రచారంలో ఉన్న వాదం ప్రకారం నక్షత్రంలో ఎలక్ట్రాన్ వాయువు గురుత్వాకర్షక ప్రభావానికి లోనయి కేంద్రం వైపు లాగబడినప్పుడు ఆ ఒత్తిడికి వేడి, వెలుతురు పుడతాయని అన్నారు. ఈ వాదమే నిజమైతే సూర్యుడి వయస్సు 20 మిలియను సంవత్సరాలు అవాలి. కానీ అప్పటికే భూమి వయస్సు 2,000 మిలియను సంవత్సరాలు ఉండొచ్చని మరొక అంచనా ఉంది. అనగా భూమి కంటే సూర్యుడు చిన్న వాడా? అదీ ఈ వాదంలో లొసుగు.

ఎడింగ్టన్ ఏమనుకున్నాడంటే ఎలక్ట్రానులలో ఉన్న ఋణ విద్యుదావేశం కేంద్రంలో ఉన్న ధన విద్యుదావేశంతో ఢీకొని తటస్థత పొందినప్పుడు శక్తి విడుదల అవుతుందనుకున్నాడు. ఈ వాదనలో లొసుగు ఏమిటంటే కొన్నాళ్ళకి ఎలక్ట్రానులు ఖర్చు అయిపోయి, నక్షత్రం చల్లారిపోవాలి. ఈ వాదనతో వచ్చిన మరొక చిక్కు ఏమంటే నక్షత్రాలు వయస్సు పెరుగుతున్న కొద్దీ అవి కుదించుకుపోయి, సాంద్రత పెరిగిపోయి, ఎంతో ప్రకాశమానంగా తయారయి ఎక్కువ దీప్తి ప్రదర్శించాలి. కానీ శ్వేత కుబ్జతారలలో ఆ రకం దీప్తి లేదు!

నక్షత్రం యొక్క శక్తికి కారణం అణువుల యొక్క కేంద్రాలలో ఎక్కడో దాగి ఉందని ఎడింగ్టన్ ప్రగాఢ నమ్మకం. కానీ ఆ నమ్మకానికి వెనక ఆధారాలు, ఋజువులు లేవు. ఈ సమయంలో, కేంబ్రిడ్జిలో ఫ్రేన్సిస్ ఏష్టన్ (Francis Ashton) ఉదజని అణువు కేంద్రం యొక్క గరిమని, రవిజని అణువు కేంద్రం యొక్క గరిమని తూచి నిర్ధారించేడు. (ఈ పని చేసినందుకు ఇతనికి నోబెల్ బహుమానం ఇచ్చేరు.) ఒక ఉదజని అణువు కేంద్రంలో ఒక ప్రోటాను ఉంది. ఒక రవిజని అణువు కేంద్రంలో రెండు ప్రోటానులు ఉన్నాయి. కనుక రవిజని కేంద్రం గరిమ ఉదజని కేంద్రం గరిమకి రెట్టింపు ఉండాలి; కానీ కొలతలో పూర్తిగా రెట్టింపు లేదు, ఒక్క రవంత తక్కువ ఉంది. రెండు ఉదజని అణువులని సంధించి ఒక రవిజని అణువుని తయారు చేసినట్లయితే ఆ తయారీలో ఒక్క రవ గరిమ ఏష్యం అయిపోతోందా?. ఏష్యం అయిన గరిమ అత్యల్పం అయినప్పటికీ, అయిన్^స్టయిన్ సూత్రం E = mc2 ప్రకారం ఈ ప్రక్రియ వల్ల పుట్టే శక్తి అపరిమితం.

ఏష్టన్ ప్రచురించిన ఈ ఫలితం చూసి ఎడింగ్టన్ ఎగిరి గంతేసేడు. నక్షత్రాలలో ఉన్న ఉదజని అణువులు అతుక్కుపోయి (ఏకీభవనం చెంది) రవిజని పుట్టినప్పుడల్లా అనూహ్యామైనంత శక్తి పుట్టుకు రావాలి. అదీ ఎడింగ్టన్ ఊహ. ఇది కేవలం గాలిలో మేడ – ఎందుకంటే ఆ రోజుల్లో అణు కేంద్రంలో ఏముందో ఇంకా ఎవ్వరికి తెలియదు. అంతే కాదు, రెండు ఉదజని అణువులు ఏకీభవనం చెంది ఒక రవిజని అణువుగా మారాలంటే అత్యధికమైన వేడి ఉండాలి. అంత వేడి నక్షత్ర గర్భంలో ఉంటుందో, ఉండదో ఎవ్వరికి తెలియదు. ఇలాంటి ఊహలు చెయ్యడంలో ఎడింగ్టన్ దిట్ట అని చెప్పుకున్నాం కదా.

అయినా సరే, ఊహ రాగానే, తనకి తెలిసిన గణితం సహాయంతో నక్షత్ర గర్భంలో పరిస్థితి ఎలా ఉంటుందో గణిత సమీకరణాలుతో ఒక నమూనా నిర్మించడం మొదలు పెట్టేడు. ఆ నమూనాకి ఖగోళభౌతిక శాస్త్రపు ప్రామాణిక నమూనా (Standard Model of Astrophysics) అని పేరు పెట్టేడు. తన స్వకపోలకల్పితము, తన మానస పుత్రిక, అయిన ఈ ప్రామాణిక నమూనాని తన ప్రాణంతో సమానంగా చూసుకుంటూ, “నక్షత్రాల సృష్టి, స్థితి, లయలు ఈ ప్రామాణిక నమూనా ప్రకారమే జరగాలని ఆ నక్షత్రాలకి తెలుసు, అవి నా నమూనాని అధిగమించవు.” అనేవాడు. ఈ ధిషణాహంకారమే ప్రామాణిక నమూనా పతనానికి కారకం అవుతుంది.

ఎడింగ్టన్ 1917 లో తాను ప్రతిపాదించిన ప్రామాణిక నమూనాని ఉపయోగించి నక్షత్రాల గరిమ (mass) కి, వాటి దీప్తి (luminosity or brightness) కి మధ్య గణిత సంబంధం ఉందని నిర్ధారించేడు: భారీ తారల గరిమ పెరుగుతున్న కొద్దీ వాటి దీప్తి కూడా పెరుగుతుంది. ఈ గణిత సంబంధం ఉపయోగించి ఒక నక్షత్రం దీప్తిని కొలిచి దాని గరిమని గణన చెయ్యవచ్చు. మృగవ్యాధుడు ఎ అంత దీప్తితో ప్రకాశిస్తున్నాడంటే దానికి కారణం ఆ తార యొక్క భారీ తనమే! భారీ నక్షత్రాలలో సాంద్రత మరీ ఎక్కువగా ఉండదు కనుక ఆదర్శ వాయువు సూత్రం పని చేస్తుంది. అందువల్ల గరిమ–దీప్తి సంబంధం భారీతారల (giants) యెడల సులభంగా వర్తించింది. కానీ ఆశ్చర్యకరమైన విశేషం ఏమిటంటే ప్రామాణిక నమూనా సాంద్రత ఎక్కువగా ఉన్న కుబ్జతారల (dwarfs) యెడల కూడా పని చేయడం! ఇది ఎలా సాధ్యం?

అణువులో ఒక కేంద్రము, ఆ కేంద్రము చుట్టూ ఎలక్ట్రానులు తిరుగుతున్నాయన్న బోర్ నమూనానే తీసుకుందాం. ఈ నమూనా ప్రకారం కేంద్రానికీ, ఎలక్ట్రానులు తిరుగుతున్న కక్ష్యకి మధ్య అంతా ఖాళీ స్థలమే! అత్యధికమైన ఉష్ణోగ్రత ఉన్న నక్షత్ర గర్భంలో ఎలక్ట్రానులు శక్తిని సంతరించుకుని వాటి కక్ష్యని వదలిపెట్టి విశృంఖలంగా తిరగడం మొదలు పెడతాయి. ఎలక్ట్రానులు లేని కేంద్రాలని గట్టిగా దట్టించి, వ్యర్ధంగా ఉండిపోయిన ఖాళీ స్థలాన్ని తగ్గించి, తక్కువ స్థలం ఆక్రమించేలా చెయ్యవచ్చు. అట్టి పరిస్థితులలో నక్షత్రం కైవారం తగ్గి, సాంద్రత పెరిగినా కూడ, ఎలక్ట్రానులు ఆదర్శ వాయువులా ప్రవర్తించవచ్చు. కుబ్జ తారల విషయంలో అదే జరిగింది; ఈ తారలతో పదార్థం సాంద్రత ప్లేటినం సాంద్రత కంటే చాల ఎక్కువ, అయినా ఆ పదార్థం గణిత సమీకరణాల దృష్టిలో ఆదర్శ వాయువులా అనిపిస్తుంది. ఇది నమ్మ శక్యం కాని నిజం!

ఎడింగ్టన్ ప్రతిపాదించిన గరిమ–దీప్తి మధ్య సంబంధాన్ని (mass–luminosity relationship) సూత్రబద్ధం చేసినప్పుడు ఆ సమీకరణానికీ, ప్రయోగాత్మకంగా కొలిచిన దత్తాంశాలకి మధ్య పొంతన కుదర్చడానికి అయన చాల శ్రమ పడి, కిట్టించవలసి వచ్చింది. ఉదాహరణకి నక్షత్రపు వాతావరణంలో మసకతనం (opacity) ఎంత ఉండాలి అన్న విషయం మీద ఆయనకి స్పష్టమైన అవగాహన లేకపోవడం వల్ల సత్యదూరమైన విలువని వాడి సరిపుచ్చేడు. ఇది అయన వాదంలో తీరని లోపంగా పరిణమించింది. ఈ లోపాన్ని అయన గుర్తించేడు కానీ ఈ లోపాన్ని సవరించాలంటే మసకతనం (లేదా, అపారదర్శకత) విలువ మార్చాలి. మసకతనం విలువ మార్చాలంటే నక్షత్రంలో చాల భాగం ఉదజని వాయువు ఉందని అనుకోవాలి. నక్షత్రంలో చాల భాగం ఉదజని వాయువు ఉందని అనుకుంటే ఎడింగ్టన్ ప్రతిపాదించిన – ఎడింగ్టన్ ముద్దుల పట్టి అయిన – ప్రామాణిక నమూనా తప్పని ఒప్పుకోవాలి. ఇక్కడ ఆత్మాభిమానం అడ్డొచ్చింది. శాస్త్ర వేత్తకి ఉండవలసిన వస్తుగత దృక్పథం (objectivity) నశించి ఆత్మగత దృక్పథం (subjectivity) తిష్ట వేసింది.

నిజానికి అప్పటికే, ఇండియాలో 1920 లో మేఘ్^నాథ్ సహా చేసిన పరిశోధనల వల్ల, ప్రామాణిక నమూనా పునాదుల్లోనే దెబ్బ తింది. ఆచార్య సహా పరిశోధనల వల్ల ఒక నక్షత్రపు ఉపరితల తాపోగ్రతకి, ఆ నక్షత్రంలో ఉండే రసాయన మూలకాలకి మధ్య లంకె ఉందని తెలిసింది. ఈ

పరిశోధనల ద్వారా మన సూర్యుడి బాహ్య వాతావరణంలో ఒక్క ఉదజని వాయువు మిగిలిన రసాయన మూలకాల కంటే మిలియను రెట్లు అధికంగా ఉందని సహా తేల్చి చెప్పేరు. ఇది ఒక్క బాహ్య వాతావరణంలో మాత్రమేనా? లేక అంతర్భాగంలో కూడానా? మన సూర్యుడు, నక్షత్రాలు మౌలికంగా ఉదజని వాయువుతో మలచబడ్డ గోళాలా? దరిమిలా 1932 లో డెన్మార్కు కి చెందిన బెంగ్ట్ (Bengt Stromgren) స్ట్రాంగ్రెన్ – తరువాత చంద్రశేఖర్ స్నేహితుడు అవుతాడు – నక్షత్రాలలో దరిదాపు మూడో వంతు ఉదజని వాయువే అని నిర్ధారించేడు. ఈ కొత్త సమాచారంతో ఎడింగ్టన్ ఎదుర్కొన్న మసకతనం సమస్య పటాపంచలై ఎగిరిపోయింది.

ఇది ఇలా ఉండగా ఎడింగ్టన్ పేరు ప్రపంచం నలుమూలలా మోగిపోడానికి ఒక సువర్ణావకాశం దొరికింది. అయిన్^స్టయిన్ 1915 లో, జెర్మనీ లో, తన సాధారణ సాపేక్ష వాదాన్ని ప్రచురించేడు. మొదటి ప్రపంచ యుద్ధం కారణంగా ఆ వార్త 1917 వరకు ఇంగ్లండు చేరలేదు. చూసీచూడగానే అయిన్^స్టయిన్ పత్రం యొక్క గొప్పదనం ఎడింగ్టన్ కి అర్థం అయింది. అయిన్^స్టయిన్ ప్రతిపాదించిన వాదాన్ని అందరికి అర్థం ఆయే రీతిలో, మొదటిసారిగా ఇంగ్లీషులో, ఒక వివరణాత్మక వ్యాసం ప్రచురించేడు. ఈ లోగా ఇంగ్లండుకి, జెర్మనీకి మధ్య యుద్ధం ఊపు అందుకుంది. ఇంగ్లండులో పిన్న, పెద్ద, అందరూ యుద్ధంలో పాల్గొంటున్నారు కానీ ఎడింగ్టన్ తన క్వేకర్ మత ధర్మం ప్రకారం యుద్ధంలో చేరడానికి నిరాకరించేడు. యుద్ధానికి బదులు దేశసేవ చేయమని చెప్పి, అయిన్^స్టయిన్ వాదాన్ని ప్రయోగాత్మకంగా ఋజువు చేసే నిమిత్తం, మే నెల 29, 1919 నాడు సంభవించబోయే సూర్య గ్రహణానికి ఛాయా చిత్రాలు తీసే పని మీద ఎడింగ్టన్ ని ఆఫ్రికా పంపడానికి నిశ్చయించి సన్నాహాలు జరుపుతున్నారు. ఈ లోగా యుద్ధం ఆగిపోయింది. కానీ ఎడింగ్టన్ ప్రయాణం ఆగలేదు సూర్య గ్రహణానికి ఛాయా చిత్రాలు తీసి, నక్షత్రాల నుండి భూమికి చేరే కాంతి కిరణాలు సూర్యుడి గురుత్వాకర్షక క్షేత్రం గుండా ప్రయాణం చేసినప్పుడు, అవి సరళ మార్గం వెంబడి ప్రయాణం చెయ్యకుండా, అయిన్^స్టయిన్ చెప్పినట్లు కాసింత వంగుతాయని ఋజువు చేసేడు. అంతవరకు ఎడింగ్టన్ పేరు వినని సామాన్యులకి కూడా ఇప్పుడు ఎడింగ్టన్ అంటే అయిన్^స్టయిన్ వాదాన్ని ఋజువు చేసినవాడు అని తెలిసిపోయింది.

ఇటు నక్షత్రభౌతిక శాస్త్రం లోను, అటు సాపేక్ష శాస్త్రంలోనూ ఎంతో పేరు ప్రతిష్టలు గణించిన ఎడింగ్టన్ జీవితంలో ఒక్క వెలితి ఉండిపోయింది. ఆయన అన్ని రకాల నక్షత్రాలనీ ఔపోసన పట్టేడు కానీ శ్వేత కుబ్జతారలు ఆయన చెప్పినట్లు నడుచుకోవటం లేదు. అవి అయన వాదాలలో ఇమడడం లేదు. అవి అత్యధిక ఉష్ణోగ్రత ప్రదర్శిస్తూ ఉన్నా, ఎందువల్లో ఉజ్జ్వలమైన కాంతిని వెదజల్లడం లేదు.

ఆ రోజుల్లో నక్షత్రాల గురించి శాస్త్రానికి తెలిసిన విషయాలు మరొక సారి వల్లె వేసుకుని చూద్దాం. రోదసి లోతుల్లో, ఎక్కడో కొన్ని చోట్ల ఏవేవో కారణాల వల్ల వాయు–ధూళి కణాలు చేరుకొని, పేరుకుని, మేఘాల రూపం సంతరించుకుంటాయి. గురుత్వాకర్షణ ప్రభావం వల్ల ఈ మేఘాలలో పదార్థం కాసింత దగ్గరయి, కాసింత చిక్కబడి, నిరాకారం నుండి సాకారం పొందుతాయి. ఇప్పుడు ఈ వాయు మేఘం ఆదర్శ వాయు సూత్రానికి లోబడి బహిర్ముఖమైన ఒత్తిడితో బయటికి తోసుకు రాబోతూ ఉంటే గురుత్వాకర్షక బలానికి లోబడి అంతర్ముఖమైన బలంతో లోపలికి వెళ్ళబోతూ ఉంటుంది. ఈ రెండింటి లోను గురుత్వాకర్షక బలమే ఎక్కువ కనుక క్రమేపి వాయు–ధూళి మేఘంలో పీడనం పెరిగి వేడెక్కడం మొదలవుతుంది. బాగా వేడెక్కేసరికి వాయు–ధూళి మేఘం రగులుకొని వెలగడం మొదలవుతుంది. ఈ వెలుగు లోపల నుండి బయటకు బలంతో తోసుకు రాడానికి ప్రయత్నిస్తుంది; ఈ బహిర్ముఖమైన బలాన్ని వికీర్ణ ఒత్తిడి (radiation pressure) అంటారు.

మన నిత్య జీవితంలో, వెలుగు వల్ల పుట్టే వికీర్ణ ఒత్తిడి మన అనుభవంలోకి రాదు. కానీ నక్షత్రం ఎంతో పెద్దది కావటం వల్ల లోపల నుండి బయటకు తోసుకు వచ్చే వెలుగు (తేజాణువులు) తుపాను గాలిలా ఉంటుంది. వాయు గోళాన్ని సంకోచ పరచే గురుత్వాకర్షణ ఒక పక్క, వాయు గోళాన్ని వ్యాకోచ పరచే ఆదర్శ వాయువు పీడనం, వికీర్ణ పీడనం దానికి ఎదురుగాను సమ ఉజ్జీలో ఉన్నప్పుడు నక్షత్రం ఒక రకం తుల్యతలో ఉండి వేడిని, వెలుగుని వెదజల్లుతూ ఉంటుంది. ఇంతవరకు ఎడింగ్టన్ ఇచ్చిన వివరణ వేదమే! ఏ ఇబ్బందీ రాలేదు.

కానీ, అవసాన దశలో నక్షత్రం గతి ఏమిటి? శ్వేత కుబ్జతారలు "ఉద్యోగానంతరం విశ్రాంతి తీసుకునే తారలు" అని ఎడింగ్టన్ అభిప్రాయపడ్డాడు. ఉద్యోగ విరమణ తరువాత అవి తేజోరహితంగా ఉండడం తార్కికంగానే ఉంది కానీ, అంత వేడిగా ఎందుకు ఉండాలి? లేదా, అంత వేడిగా ఉన్నప్పుడు ఎందుకు అంత తేజోరహితంగా కనిపిస్తున్నాయి? ఒక ఆలోచన ప్రకారం నక్షత్రం యొక్క వయో భారం పెరుగుతున్న కొద్దీ తేజోరహితంగా తయారవుంతుంది. వికీర్ణపు ఒత్తిడి తగ్గుతుంది. గురుత్వాకర్షణ ప్రభావం పెరుగుతుంది. అదర్శ వాయువు చేసే ఒత్తిడి దీనిని అధిగమించలేదు. కనుక గోళం చిన్నదవాలి. అగ్నిలో అజ్యం పోసినట్లు సాంద్రత, గురుత్వాకర్షణ పెరుగుతూ పోతే దాని పర్యవసానం ఏమిటి?

శ్వేత కుబ్జతార అయిన మృగవ్యాధుడు బి మీద గురుత్వాకర్షణ క్షేత్రం సూర్యుడి చుట్టూ ఉండే క్షేత్రం కంటే 100,000 రెట్లు ఎక్కువ బలమైనది. సాధారణ సాపేక్ష వాదం ప్రకారం, శ్వేత కుబ్జతారల సమీపంలో ఉండే అత్యధిక గురుత్వాకర్షణ క్షేత్రం కారణంగా ఆ తార నుండి వెలువడే కాంతి తరంగాలు సాగుతాయి. ఈ ప్రభావాన్ని గురుత్వాకర్షక ఎరుపుమొగ్గు (gravitational redshift) అంటారు. వాల్టర్ ఏడమ్స్ సహాయంతో ఎడింగ్టన్ 1924 లో ఈ ప్రభావాన్ని కొలిచి ధృవపరచేడు. ఇది సాధారణ సాపేక్ష వాదానికి మరొక ఋజువు అని ఎడింగ్టన్ సంతోషించేడు.

ఎడింగ్టన్ The Internal Constitution of Stars రాస్తున్న సమయంలోనే సాధారణ సాపేక్ష వాదం ప్రభావం వల్ల శ్వేత కుబ్జతారల వంటి అత్యధిక సాంద్రత గల నక్షత్రాల సమీపములో "క్షేత్రకాలం" (spacetime) ఎలా మారుతుందో గుర్తించేడు. బీటెల్^జూస్ వంటి అరుణ మహాతార (red giant) వ్యాసం 200,000,000 మైళ్ళు ఉంటుంది. అనగా ఈ నక్షత్రాన్ని మన సూర్యుడు ఉన్న చోట పెడితే భూమి కక్ష్య వరకు ఉన్న స్థలాన్ని ఆక్రమించేస్తుంది – అంత పెద్దది ఈ నక్షత్రం! కానీ దీని సాంద్రత సూర్యుడి సాంద్రత కంటే 1,000,000 రెట్లు తక్కువ! ఇటువంటి తార సాంద్రత సూర్యుడి సాంద్రత తో సమానం అయితే ఏమవుతుంది? ఇటువంటి తార సాంద్రత శ్వేత కుబ్జతార సాంద్రత తో సమానం అయితే ఏమవుతుంది? ఇటువంటి ప్రశ్నలకి ఎడింగ్టన్ సమాధానం? "అప్పుడు గురుత్వాకర్షక బలం అనూహ్యంగా పెరిగిపోయి కాంతి కిరణాలు కూడా దాని గుప్పిట నుండి

తప్పించుకోలేవు. అంత అత్యధిక గురుత్వం వల్ల ఆ నక్షత్రం దగ్గర "క్షేత్రకాలం" బాగా ఒంగిపోయి ఆ నక్షత్రాన్ని ఒక గోతిలో కప్పెడుతుంది." ఇంతవరకు ఉహించగలిగిన వ్యక్తి ఆ ఊహ నిజమయే అవకాశం ఉందని ఒప్పుకోలేకపోయేడు. అదీ విచిత్రం!

6. ఫౌలర్



రాల్ఫ్ ఫౌలర్ (17 జనవరి 1889 – 28 జూలై 1944) చాలా పెద్ద మనిషి. మనిషి భారీగా ఉంటాడు. ఆజానుబాహువు అనొచ్చేమో. నక్షత్ర భౌతిక శాస్త్రవేత్తలలో గుళిక వాదం బాగా జీర్ణం చేసుకున్న బహు కొద్దిమందిలో ఇతను ప్రథముడు. వీటికి తోడు మనిషి స్నేహశీలి. సామంతుల కుటుంబంలో 17 జనవరి, 1889 లో పుట్టేడు. పుట్టినప్పటినుండి "పనికొస్తాడు" అనే పేరు తెచ్చుకున్నాడు. ఆటలలో దిట్ట. క్రికెట్, ర గ్బీ, గాల్ఫ్ మొదలైన ఆటలు ఆడడంలో మంచి ప్రావీణ్యం ప్రదర్శించేవాడు. చీట్లపేకతో బ్రిడ్జ్ అద్భుతంగా ఆడే వాడు. అందరితోటి కలుపుగోలుగా ఉండి, మనస్ఫూర్తిగా, నిండుగా నవ్వుతూ పలకరించేవాడు.

ఇతని స్నేహబృందం కూడా పెద్దది – అంటే, ప్రతిష్టాత్మకమైన పెద్ద వారితో, ఎంతో మందితో, పరిచయం ఉన్న వ్యక్తి. చెణుకు లాంటి పాల్ డిరాక్ ఇతని విద్యార్ధి. డిరాక్ కి గుళిక వాదాన్ని పరిచయం చేసినది రాల్ఫ్ ఫౌలర్! గుళిక వాదంలో మహామహోపాధ్యాయులన దగ్గ నీల్స్ బోర్ ని, హైజెన్బర్గ్ ని డిరాక్ కి పరిచయం చేసినది కూడా రాల్ఫ్ ఫౌలరే! ఇతని విద్యార్థులలో పదిహేను మందికి రోయల్ సోసైటీలో సభ్యత్వం, ముగ్గురికి (చంద్రశేఖర్, పాల్ డిరాక్, నెవిల్ మాట్) నోబెల్ బహుమానాలు వచ్చేయి. హోమి భాభా కూడా ఇతని విద్యార్థే!

రాల్ఫ్ ఫౌలర్ బలం కొత్త పుంతలు తొక్కడంలో కాదు, ఉన్న ఊహలనే ఉపయోగించి కొత్త సమస్యలు పరిష్కరించడం. అతని బలహీనత ఎక్కడంటే సమస్యని కడితేరా పరిష్కరించి పర్యవసానం ఎలాగుంటుందో చివరికంటా చూడకుండా మధ్యస్థంగా సంతృప్తి పడి ఆగిపోవడం. ఉదాహరణకి ఎడింగ్టన్ 1926 లో The Internal Constitution of Stars ప్రచురించిన కొద్ది నెలలలోనే ఎడింగ్టన్ గొంతుకలో పడ్డ పచ్చి వెలక్కాయ వంటి శ్వేత కుబ్జతారల సమస్యని పరిష్కరించడానికి గుళిక వాదం ఉపయోగపడుతుందని సూచించేడు. భూమి మీద, ప్రయోగశాలలో, మన అనుభవ పరిధిలో, తారసపడే ఎలక్ట్రాను వాయువు కంటే నక్షత్రాలలో ఉండే ఎలక్ట్రాను వాయువు మిలియను రెట్లు ఎక్కువ సాంద్రతతో ఉంటుంది కాబట్టి అక్కడ పరిస్థితులకి ఆదర్శ వాయువు సూత్రం నప్పకపోవచ్చు అని ఫౌలర్ నమ్మేడు. ఆదర్శ వాయువు సూత్రాన్ని కాసింత ఇటు, అటు తిప్పి, లెక్కని కిట్టించే కంటే ఈ సమస్య పరిష్కారానికి సరికొత్త దృక్పథం అవసరం అనిన్నీ, అట్టి దృక్కోణం గుళిక వాదంలో ఉందనిన్నీ ప్రతిపాదించేడు.

గుళిక వాదపు దృక్పథంలో బోర్ నమూనా చాల ప్రాచుర్యం సంతరించుకుంది. ఈ వాదం ప్రకారం అణు గర్భంలో ఉన్న పదార్థాన్ని కణిక (nucleus) అన్నారు. ఆ కణిక చుట్టూ ఎలక్^ట్రానులు తమ తమ కక్ష్యలలో ప్రదక్షిణాలు చేస్తూ ఉంటాయి; మధ్యలో ఉన్నది అంతా ఖాళీయే. ఇదే నిజం అయితే ప్రదక్షిణాలు చేసే ఎలక్^ట్రానులు, సతతం త్వరణం చెందుతూ ఉంటాయి కనుక, క్రమేపి తమ శక్తిని కోల్పోయి సర్పిలాకారంగా తిరుగుతూ మధ్యలో ఉన్న కణికలో పడిపోవాలి. అప్పుడు ఆ అణువు నాశనం అయిపోవాలి. అది ఆలా జరగడం లేదు! ఈ చిక్కు సమస్యని డెన్మార్క్ దేశస్థుడు నీల్స్ బోర్, 1913 లో, పరిష్కరించేడు. ఈయన ఏమన్నాడంటే ఎలక్^ట్రానుల కక్ష్యలని గుళికీకరించాలన్నాడు. అంటే? ఎలక్^ట్రానుల కణిక చుట్టూ – సూర్యుడి చుట్టూ గ్రహాలు తిరుగుతున్నట్లు – ఎప్పుడూ ఏదో ఒక నిర్దేశించిన కక్ష్య లోనే తిరగాలి తప్ప తన ఇష్టం వచ్చిన దూరంలో తిరగకూడదు. అంటే సర్పిలాకారపు కక్ష్య నిషిద్ధం. ఒక కక్ష్య నుండి మరొక కక్ష్య లోకి గభీ మని "గుళిక గెంతు" (quantum jump) వేయ వచ్చు కానీ నెమ్మదిగా "జరుగుతూ" నిషిద్ధ పరచిన ఖాళీ లోకి వెళ్ళకూడదు. ఇదే ఎలక్^ట్రానులు ప్రదక్షిణం చేసే కక్ష్యలని గుళికీకరించడం (quantization of

electron orbits) అంటే! ఇది కేవలం నమూనా మాత్రమే అని గుర్తు పెట్టుకోవాలి; నిజం ఎలా ఉంటుందో అన్నది ప్రస్తుతానికి అప్రస్తుతం!

ఈ నమూనా ప్రకారం ఉదజని అణువుకి మధ్యలో కణిక, దాని చుట్టూ ఒకే ఒక ఎలక్ట్రాను, మొదటి కక్ష్యలో, తిరుగుతూ ఉంటుంది. తరువాత రవిజని అణువు కి మధ్యలో కణిక, దాని చుట్టూ రెండు ఎలక్ట్రానులు, మొదటి కక్ష్యలో, తిరుగుతూ ఉంటాయి. దీనితో మొదటి కక్ష్య నిండిపోయినట్లే; మొదటి కక్ష్యలో మూడవ ఎలక్ట్రాను పట్టదు. లిథియం అణువులో మూడు ఎలక్ట్రానులు ఉన్నాయి కనుక ఈ మూడింటిలో మొదటి రెండు మొదటి కక్ష్య ని నింపగా, మిగిలిన మూడవ ఎలక్ట్రానుకి మరొక కొత్త కక్ష్య కావలసి ఉంటుంది. ఈ రెండవ కక్ష్యలో మొత్తం ఎనిమిది ఎలక్ట్రానులని ఇరికించడానికి చోటు ఉంది. ఈ రెండవ కక్ష్యని క్రమేపి నింపుకుని పోతూ నియాన్ దగ్గరకి వచ్చేసరికి రెండవ కక్ష్య నిండిపోతుంది; నియాన్ లో మొత్తం పది ఎలక్ట్రానులు ఉంటాయి. ఇదే బాణిలో కొత్త కక్ష్యలని ప్రవేశపెట్టి వాటిని ఎలక్ట్రానులతో నింపుకుంటూ పోవచ్చు.

బోర్ నమూనా ఇంత వరకు బాగానే పని చేసింది కానీ, మొదటి కక్ష్యలో 2, రెండవ కక్ష్యలో 8, ... ఎందుకు ఉండాలి? అన్న ప్రశ్న కి సమాధానం ఇవ్వలేకపోయింది. ఈ సమస్యని పౌలి పరిష్కరించేడు. ఈ పరిష్కారానికి ఎలక్ట్రానుకి "తిరుగుడు" (spin) అనే గుళిక లక్షణం ఉంది అని ప్రతిపాదించేడు. ఇక్కడ "తిరుగుడు" అంటే ఎలక్ట్రాను బొంగరంలా తిరుగుతోందని కాదు; తిరిగే బొంగరాన్ని వర్ణించే గణిత సమీకరణము, ఎలక్ట్రాను కదలికని వర్ణించే గణిత సమీకరణము చూడ్డానికి ఒకేలా ఉంటాయి కనుక ఈ లక్షణానికి "తిరుగుడు" అని పేరు పెట్టేరు. ఈ లక్షణం ప్రకారం ఎలక్ట్రానుకి "ఎడ ముఖం," "పెడ ముఖం" ఉన్నాయని అనుకోమన్నాడు, పౌలి. ఒకొక్క కక్ష్యలో ఒకే ఒక "ఎడ ముఖం," ఎలక్ట్రాను, ఒకే ఒక "పెడ ముఖం" ఎలక్ట్రాను పడతాయి అన్నాడు. మరి రెండవ కక్ష్య సంగతి? రెండవ కక్ష్య లో నాలుగు ఉప-కక్ష్యలు ఉన్నట్లు ఊహించుకోవాలి. ఒకొక్క ఉప-కక్ష్యలో ఒకే ఒక "ఎడ ముఖం," ఎలక్ట్రాను, ఒకే ఒక "పెడ ముఖం" ఎలక్ట్రాను పడతాయి. దీని సారాంశం ఏమిటంటే ఒకే స్థలంలో, ఒకే సమయంలో, ఒకే ముఖం ఉన్న ఎలక్ట్రానులు ఒకటి కంటే ఎక్కువ ఉండడం నిషిద్ధం. దీనినే పౌలి నిషిద్ధ సూత్రం (Pauli exclusion principle) అంటారు. (ఈ

సూత్రం ఎలక్ట్రానులు, ప్రోటానులు, నూట్రానులు యెడల వర్తిసుంది కానీ తేజాణువుల యెడల వర్తించదు.)

రాల్ఫ్ ఫౌలర్ ఏమి చేసేడంటే వాయుగోళంలో ఉన్నవి ఎలక్ట్రానులు కనుక ఆ ఎలక్ట్రానులు చూడడానికి ఒకేలా ఉన్నా "రెండు ఎలక్ట్రానులు ఒక ఒరలో ఇమడవు" అనే పౌలి సూత్రం ఉపయోగించేడు. ఈ సూత్రం ఉపయోగించాలంటే ఫెర్మి– డిరాక్ గణాంకాలు వాడాలి.

ఫెర్మి– డిరాక్ గణాంకాలు అంటే ఏమిటో కొద్దిగా తెలుసుకుంటే ఉపయోగపడుతుంది. ఉదాహరణకి రెండు కుర్చీలు, 1, 2 అన్నవి ఉన్నాయనుకుందాం. రెండు శాల్తీలు A, B ఉన్నారనుకుందాం. ఇక్కడ కుర్చీలు శక్తి స్థితులు (energy states), శాల్తీలు ఎలక్ట్రానులు అని ఊహించుకోవాలి. ఈ రెండు శాల్తీలని మనం విడివిడిగా పోల్తి పట్టగలం అని అనుకుందాం. ఉదాహరణకి ఒక వాయువులో రెండు రేణువులు ఉంటే వాటిలో ఒకటి A అనిన్నీ, మరొకటి B అనిన్ని గుర్తు పట్టగలం అనుకుందాం. ఇప్పుడు ఈ రెండు రేణువులని పైన చెప్పిన రెండు కుర్చీలలోను అమర్చాలి. ఒకొక్క కుర్చీలో ఎన్ని రేణువులనైనా కుక్కవచ్చు అని అనుకుందాం. ఈ నిబంధనలతో ఈ దిగువ చెప్పిన పద్ధతిలో శాల్తీలని కుర్చీలలో అమర్చగలం: అనగా 1 వ కుర్చిలో AB, 2 వ కుర్చిలో ఖాళీ మొదటి అమరిక, లేదా 1 వ కుర్చిలో ఖాళీ, 2 వ కుర్చిలో AB, రెండవ అమరిక, లేదా 1 వ కుర్చిలో A, 2 వ కుర్చిలో B, మూడవ అమరిక, లేదా 1 వ కుర్చిలో B, 2 వ కుర్చిలో A, నాలుగవ అమరిక. వీటిని క్లుప్తంగా ఈ దిగువ చూపెడుతున్నాను.

కుర్చీ 1: AB, ఖాళీ , A, B
కుర్చీ 2: ఖాళీ, AB, B, A

దీని సారాంశం ఏమిటంటే రెండు రేణువులని రెండు కుర్చీలలో నాలుగు విధాలుగా అమర్చవచ్చు: (AB, ఖాళీ), (ఖాళీ, AB), (A, B), (B, A). ఇది ఒక రకం గణాంక పద్ధతి. మన రేణువులు అణువులయితే ఈ పద్ధతి ఉపయోగపడుతుంది.

ఇప్పుడు మన వాయువులో అణువులకి బదులు ఎలక్ట్రానులు ఉన్నాయనుకుందాం. ఇవి అన్నీ ఒక్క లాగే ఉంటాయి కానీ, ఒకటి కంటే ఎక్కువ ఒకే కుర్చీలో కూర్చోలేవు (పౌలి సూత్రం ప్రకారం). ఇప్పుడు ఈ దిగువ చూపిన అమరికలు మాత్రమే సాధ్యం:

కుర్చీ 1: A
కుర్చీ 2: A

దీని సారాంశం ఏమిటంటే రెండు ఎలక్ట్రానులని రెండు కుర్చీలలో ఒక్క విధంగా మాత్రమే అమర్చగలం: (A, A). ఇది ఫెర్మి- డిరాక్ గణాంక పద్ధతి. ఈ పద్ధతి ఎలక్ట్రానుల యెడల ఉపయోగపడుతుంది.

ఇప్పుడు ఒక నక్షత్రంలో ఉన్న అత్యధిక సాంద్రత గల ఎలక్ట్రాను వాయువు ప్రవర్తన విచారిద్దాం. నక్షత్ర గర్భంలో ఒత్తిడితో పాటు సాంద్రత కూడా పెరిగినప్పుడు ప్రతీ ఎలక్ట్రాను "దొరికిన ఏదో ఒక కుర్చీలో కూలబడడానికి" ప్రయత్నిస్తుంది. (చాకిరేవు బల్ల ఆటలో లా). ఒత్తిడి పెరగడంతో ఖాళీ కుర్చీలు దొరకడం కష్టం అవుతుంది. నక్షత్రంలో ఇంధనం క్రమేపి ఖర్చు అయిపోతూ ఉంటే, దాని వెలుగు క్షీణించడం మొదలు పెడుతుంది. వెలుగు తగ్గడంతో బయటకి తోసే వికిరణం పీడనం తగ్గుతుంది, గురుత్వాకర్షక ప్రభావానిది పై చేయి అవుతుంది. నక్షత్ర గర్భంలో ఎలక్ట్రానులు – రద్దీగా ఉన్న రైలు పెట్టెలో ప్రయాణికుల మాదిరి – నొక్కుకు పోతాయి. వీటికి కూర్చునేందుకి కుర్చీలు దొరకవు. ఇంకా గట్టిగా నొక్కుదామంటే పౌలి సూత్రం అడ్డొస్తుంది. ఈ పరిస్థితిని శిధిల స్థితి (degenerate state) అంటారు. ఈ స్థితి చేరుకున్న తరువాత ఇంకా నొక్కడం మన తరం కాదు. ఈ శిధిల స్థితి ప్రదర్శించే బలం ఋణావేశంతో ఉన్న ఎలక్ట్రానుల మధ్య ఉండే పరస్పర వికర్షణ బలం కంటే ఎక్కువ!

ఈ శిధిలావస్థ చేరుకున్న తరువాత నక్షత్రం క్రమేపి కాంతివిహీనమై నల్లబడిపోతుంది; ఇక వెలుగు రాదు. వెలుగు లేకపోతే లోపల నుండి బయటకి తోసే వికిరణం పీడనం ఉండదు. గురుత్వాకర్షక శక్తి పై నుండి లోపలకి తోస్తూ ఉంటే దాన్ని ప్రతిఘటించడానికి పైన సూచించిన శిధిల స్థితి ప్రదర్శించే

బలం ఒక్కటే మిగిలింది. కొంత సేపు పోయే సరికి గురుత్వాకర్షక శక్తి శిధిల స్థితి ప్రదర్శించే బలాన్ని అధిగమించలేదు. ఈ స్థితిలో నక్షత్రం చల్లారిపోయి, చచ్చిపోయి, కఠినమైన శిలగా మారిపోతుంది. గుళిక వాదాన్ని ఉపయోగించి ఫౌలర్ సాధించిన ఫలితం ఇది! ఏ నక్షత్రం అయినా సరే, చిన్నది, పెద్దది, కుబ్జ, శ్వేత కుబ్జ,... అన్న – వివక్ష లేకుండా – ఇలా దిక్కు లేని చావు చావ వలసిందే. ఈ సమాధానం ఎడింగ్టన్ ని తృప్తి పరచింది.

ఫౌలర్ సాధించిన ఘన విజయం ఏమిటంటే భూమి మీద, సూక్ష్మాతి సూక్ష్మమైన, అణు గర్భంలో పనిచేసే గుళిక వాదం అనే అస్త్రాన్ని బ్రహ్మాండమైన నక్షత్రాల మీద ప్రయోగించి, ఈ కొత్త వాదం అక్కడ కూడా పని చేస్తుందని నిరూపించేడు. ముందస్తుగా తన వాదాన్ని పకడ్బందీగా, క్లిష్టమైన గణిత సమీకరణాలతో కట్టుదిట్టం చేసేడు. శ్వేత కుబ్జతారలలో తారసపడే తీవ్రమైన సాంద్రతని లెక్క లోకి తీసుకుని, అక్కడ ఘన సెంటీమీటరు పదార్థం 100,000 గ్రాములు తూగుతుందని ఉహించుకున్నాడు. ఈ అంకె ఎడింగ్టన్ వాడిన అంకెకు రెట్టింపు. అంత అత్యధిక సాంద్రత ఉన్న పదార్థంలో ఎలక్ట్రానులు ఎంత జోరుగా తిరగగలిగినా కాంతి వేగంతో తిరగలేవని తీర్మానించి అయిన్^స్టయిన్ ప్రత్యేక సాపేక్ష వాదం అవసరం లేదని తీర్మానించి వాడలేదు. తను వాడిన సాంద్రత ఇంకా తక్కువే అని ఫౌలర్ కి తెలుసు. ఆ పరిస్థితులలో మూడొంతులు అయిన్^స్టయిన్ ప్రత్యేక సాపేక్ష వాదాన్ని విస్మరించకూడదని కూడా తెలుసు. తెలిసుండి ఎందుకు వాడ లేదు? ఒకటి, ఎడింగ్టన్ చెప్పినదే వేదం అని గుడ్డిగా నమ్మి, అయన చెప్పిన విషయాన్ని ఋజువు చెయ్యడానికి శాస్త్రీయ పరిశోధన పద్ధతిని పక్కకి పెట్టి తాను నమ్మిన సమాధానం కోసం లెక్కని కిట్టించేడు. ఫౌలర్ పెద్ద మనిషి అని చెప్పేను కదా. ఆ పెద్దరికంతో కాసింత గొంతుక పెంచి గట్టిగా దబాయించి చెప్పేసి, “నా లెక్కలో తప్పు లేదన్న నమ్మకం నాకుంది. ఇదే నా భరతవాక్యం” అని ముక్తాయింపు ఇచ్చేసరికి, సంతోషంతో ఎడింగ్టన్ భళీ అన్నాడు.

గమనిక: చంద్రశేఖర్ తో నోబెల్ బహుమానం పంచుకున్నది ఈ ఫౌలర్ కాదు. ఆ వ్యక్తి మరొకరు.

7. కేంబ్రిడ్జి



భారత దేశం వదలి పెట్టి ఇంగ్లండు వెళ్ళడానికి పడవ ప్రయాణం చేసే వేళకి చంద్రశేఖర్ అఘమేఘాలలో ఉన్నాడు! పడవ ముందుకి కదులుతోంది, బొంబాయి నగరం వెనక్కి వెళుతోంది. ఆ సమయంలో చంద్రశేఖర్ మనస్సు డోలాయమానంగా ముందుకి, వెనక్కి ఉగిసలాడుతూ ఉండి ఉంటుంది. గత పందొమ్మిది సంవత్సరాలు బంగారు రోజులు! ఏ విధంగా చూసినా అవి మరుపురాని రోజులు. పందొమ్మిదేళ్ళ వయస్సుకే విశ్వవిద్యాలయంలో ఆనర్స్ డిగ్రీ వచ్చేసింది! అప్పటికే ఐదు పరిశోధనా పత్రాలు ప్రచురించేడు – ప్రతిష్టాత్మకమైన పత్రికలలో! విశ్వవిఖ్యాతి చెందిన ఇద్దరు భౌతిక శాస్త్రవేత్తలతో – హైజెన్బర్గ్, సోమర్ఫెల్డ్ లతో – పరిచయం అయింది. భారత దేశంలో అత్యున్నత స్థానంలో ఉన్న రామన్, సహా – ఇద్దరూ – తన మీద ఎన్నో ఆశలు పెట్టుకున్నామని సందేశాలు పంపేరు. "ఏ కోణం నుండి చూసినా ఈ యువకుడు దేశానికి కీర్తి ప్రతిష్టలు తీసుకొస్తాడు." అని రామన్ కీర్తించేడు. ఇంగ్లండు నుండి తిరిగి రాగానే ప్రెసిడెన్సీ కాలేజీలో ఆచార్య పీఠం ఎదురు చూస్తూ ఉంటుందని అధికారులు హామీ ఇచ్చేరు. భౌతిక శాస్త్ర ప్రపంచం అతనికి పాదాక్రాంతమై ఉంది. ఏ దిశ నుండి చూసినా అతని భవిష్యత్తు అతనికి వడ్డించిన విస్తరిలా కనిపించింది. తన సమ్మోహనాస్త్రాలతో ఇంగ్లండులో ఉన్న హేమాహేమీలని చకితుల్ని చెయ్యగలననే ధీమా అతనిలో ప్రస్ఫుటమవుతోంది. అది అహంకారం కాదు; ఆత్మవిశ్వాసం.

పడవ ప్రయాణం మొదట్లో ఇబ్బంది పెట్టింది. సముద్రం ప్రశాంతంగా లేకపోవడంతో, ప్రయాణికుల అసౌకర్యం సాధ్యమైనంతగా తగ్గించడానికి, పడవ జోరు సగానికి సగం తగ్గించి నడుపుతున్నారు.

“గదులో కూర్చోకుండా బయటకి వచ్చి డెక్ మీద కాలం గడిపితే అస్వస్థత ఎక్కువగా ఉండదు. ఏడెన్ దాటిన తరువాత పడవ ప్రయాణం ఆహ్లాదంగానే ఉంటుంది” అని రామన్ సలహా ప్రకారం పడవ తట్టు మీద కుర్చీలో కూర్చుని తనతో తెచ్చుకున్న పుస్తకాలు చదువుతూ కాలం గడపడం మొదలు పెట్టేడు, చంద్ర. చేతిలో ఎడింగ్టన్ లేవనెత్తిన సమస్యని పరిష్కరిస్తూ 1926 లో ఫౌలర్ రాసిన On Dense Matter అనే పరిశోధన పత్రం ఉంది. నోబెల్ బహుమానం అందుకున్న కాంప్టన్ రాసిన X-Rays and Relativity అనే పుస్తకంతో పాటు ఎడింగ్టన్ పుస్తకం, సోమర్ఫెల్డ్ పుస్తకం కూడా పక్కనే బల్ల మీద ఉన్నాయి. వీటికి తోడు తాను స్వయంగా ప్రచురించిన పరిశోధన పత్రాలు ఉన్నాయి.

నీలి రంగుతో సముద్రం ప్రశాంతంగా మారింది. చెయ్యడానికి మరే పని లేదు, మరే బాధ్యతా లేదు. ఆలోచించడం తప్ప మరొక పని లేదు. ఫౌలర్ రాసిన పత్రం చదువుతూ ఉంటే అందులో ఆయన తార్కిక వాదం మధ్యస్థంగా ఆగిపోయినట్లు అనిపించింది. దానిని ఎలా మలుపు తిప్పాలా అని ఆలోచన. నక్షత్రాల గర్భంలో పదార్థం సాంద్రత ఎంత ఉండాలో లెక్క కట్టడానికి ఫౌలర్ పద్ధతి ఉండనే ఉంది. ఆ పద్ధతి ప్రకారం శ్వేత కుబ్జతార అయిన మృగవ్యాధుడు బి గర్భంలో సాంద్రత లెక్క కట్టేడు. అది ఘన సెంటీ మీటరు కి మిలియను గ్రాములు ఉంటుందని లెక్క తేలింది! అనగా, నీటి సాంద్రత కంటే 1,000,000 రెట్లు ఎక్కువ. అనగా, నీటి కంటే 1,000,000 రెట్లు బరువు ఎక్కువ!. ఆశ్చర్యం! చాల ఆశ్చర్యం! నమ్మ శక్యం కాని విశేషం!

ఎదురుగా సముద్రం నీలి దుప్పటి పరచినట్లు కనిపిస్తోంది. వెనకటికి, 1921 లో, పినతండ్రి రామన్ కూడా ఇలాగే – మధ్యధరా సముద్రంలో పడవలో ప్రయాణం చేస్తూ – సముద్రం ఎందుకు ఇంత నీలంగా ఉందని ఆలోచిస్తూ ఉంటే ఆయనకి ఒక ఊహ తట్టింది. కాంతి కిరణాలు నీటి బణువులని ఢీకొన్నప్పుడు ప్రక్షేపం చెందడం వల్ల సముద్రం నీలంగా ఉంటుందని ఆలోచన వచ్చింది ఆయనకి. కాంతి కిరణాలు! పక్కనే ఉన్న కాంప్టన్ రాసిన X-Rays and Relativity అనే పుస్తకం కనిపించింది. అయిన్^స్టయిన్ ప్రతిపాదించిన Relativity లో కాంతి కిరణాలకి ప్రధాన పాత్ర ఉంది కదా. కాంతి శూన్యంలో సెకండుకి 186,000 మైళ్ళ వేగంతో ప్రయాణం చేస్తుంది. ఈ విశ్వంలో ఏ రేణువూ కాంతి వేగాన్ని మించి ప్రయాణం చెయ్యలేదు. నక్షత్ర గర్భంలో జోరుగా ప్రయాణం చేసే

ఎలక్ట్రానులు కూడా కాంతి వేగాన్ని మించి ప్రయాణం చెయ్యలేవు. పైపెచ్చు, ఎలక్ట్రానులు వంటి రేణువులు జోరుగా ప్రయాణం చేస్తూ ఉంటే వాటి గరిమ (mass) వేగంతో పాటు పెరుగుతుంది. నక్షత్ర గర్భంలో– శ్వేత కుబ్జతార మృగవ్యాధుడు బి లో – ఎలక్ట్రానులు ఎంత జోరుగా ప్రయాణం చేస్తాయో? లెక్క కట్టి చూసేడు. మృగవ్యాధుడు బి లో ఎలక్ట్రానులు కాంతి వేగంలో సగం వేగంతో ప్రయాణం చేస్తాయి అని లెక్క తేలింది!

చంద్ర ఆశ్చర్యానికి అంతు లేదు. అయిన్^స్టయిన్ ప్రతిపాదించిన సాపేక్ష వాదాన్ని ఫౌలర్ లెక్కలోకి తీసుకోలేదు! ఫౌలర్ పప్పులో కాలేసి, నక్షత్ర గర్భంలో సాంద్రత ఘన సెంటీమీటరుకి 100,000 గ్రాములకి మించదని అంచనా వేసుకుని, అటువంటి సాంద్రమైన యానకంలో ఎలక్ట్రానులు జోరుగా తిరగలేవని ఊహించేసుకుని, నూటనిక సూత్రాల మీద ఆధారపడి లెక్కలు కట్టేసి, అయిందనిపించేసేడు. ఫౌలర్ గుళిక వాదం వాడేడు కానీ సాపేక్ష వాదం వాడలేదు.

ఫౌలర్ తనకి కాబోయే గురువు. ఆయన అంత పరాగ్గా పప్పులో కాలేస్తాడా? మృగవ్యాధుడు బి గర్భంలో ఎలక్ట్రానులు కాంతి వేగంలో సగం వేగంతో నిజంగా ప్రయాణం చేస్తాయా? చేయగలవా? తాను తప్పు లెక్క చెయ్యడం లేదు కదా? గుళిక వాదం వాడేడు, సాపేక్షవాదం వాడేడు. ఇంకా ఏదయినా మరచిపోయాడా?

మద్రాసులో హైజెన్బర్గ్ ని కలుసుకున్న రోజు గుర్తుకి వచ్చింది. మూడేళ్ళ క్రితమే, 1927లో, హైజెన్బర్గ్ ఆవిష్కరించిన అనిశ్చితత్వ సూత్రం (Uncertainty Principle) మనస్సులో మెదిలింది. ఏమిటా సూత్రం? ఎలక్ట్రానులు వంటి రేణువులు ఎక్కడున్నాయో నిర్దిష్టంగా కొలవగలిగినప్పుడు, అవి ఎంత జోరుగా ప్రయాణం చేస్తున్నాయో నిర్దిష్టంగా కొలవలేము. లేదా, అవి ఎంత జోరుగా ప్రయాణం చేస్తున్నాయో నిర్దిష్టంగా కొలవగలిగినప్పుడు, వాటి స్థానం ఎక్కడ ఉందో నిర్దిష్టంగా కొలవలేము. అనగా, మనం ఎప్పుడైనా ఎలక్ట్రానులని ఏ ప్రదేశంలో చూడాలనుకుంటామో ఆ ప్రదేశంలోనే అవి ఎక్కువ జోరుగా ప్రయాణం చేస్తాయి. నక్షత్ర గర్భంలో అవి ఏమిటి చేస్తున్నాయో తెలుసుకోవాలనుకుంటే అక్కడ వాటి వేగం చాల ఎక్కువ అని అంగీకరించాలి. ఈ అనిశ్చితత్వ

సూత్రం గుళిక వాదానికి మూల స్తంభం. ఇది వాడకుండా మిగిలిన గణితాన్ని ఎంత వాడినా గుళిక వాదం పరిపూర్ణం కాదు. ఫౌలర్ గుళిక వాదం వాడేడు కానీ అనిశ్చితత్వ సూత్రం వాడలేదు. చంద్రశేఖర్ సాధించిన ఈ కొత్త ఫలితాన్ని సాపేక్ష శిధిలత్వం (relativistic degeneracy) అంటారు.

పైన ఉదహరించిన లెక్కంతటిని చంద్రశేఖర్ అరగంట లోపులోనే చేసేసేడు – ఆ పడవ తట్టు మీద కూర్చుని! ఈ పనిని పరిశోధన పత్రం స్థాయికి లేవనెత్తాలంటే తాను వాడిన గణితాన్ని బాగా కట్టుదిట్టం చేసి, వాడిన తర్కాన్ని బందోబస్తు చెయ్యాలి. ఆ పని చెయ్యడానికి ఆ పడవలో వనరులు. లేవు. ప్రస్తుతానికి ఏదో ఉరమర లెక్క చెయ్యాలి. శ్వేత కుబ్జతార గర్భంలో ఎలక్ట్రానులు దరిదాపు కాంతి వేగంతో ప్రయాణం చేస్తాయని అనుకోమన్నాడు. అ పరిస్థితులలో శిధిలావస్థలో ఉన్న అ ఎలక్ట్రానుల వాయువులో పీడనాన్ని, సాంద్రతకి మధ్య సంబంధం సూచించే గణిత సమీకరణాన్ని ఉత్పన్నం చేసేడు. ఎలక్ట్రాను వాయువు అదర్శ గుళిక వాయువులా ప్రవర్తిస్తోందని ఊహించుకున్నాడు. ప్రస్తుతానికి ఆ వాయువులో రేణువుల మధ్య విద్యుత్ సంకర్షణని విస్మరించేడు. ఫౌలర్ అనుకున్నట్లే తాను కూడా శ్వేత కుబ్జతార పూర్తిగా చల్లారిపోయింది అనుకున్నాడు. అయిన్^స్టయిన్ ప్రతిపాదించిన ప్రత్యేక సాపేక్ష వాదాన్ని లెక్కలోకి తీసుకున్నాడు. ఈ విధంగా గణితాన్ని కాసింత తేలిక పరచి, లెక్క కట్టి చూసేడు. కాగితం మీద కనిపిస్తున్న సమీకరణం చెబుతున్న సంగతి చూసి, ఆశ్చర్యంతో కుర్చీ లోంచి దిగ్గున లేచి నిలబడ్డాడు. శ్వేత కుబ్జతారల గరిమకి ఒక అవధి ఉందా? అప్పుడు చేసిన ఉరమర లెక్క ప్రకారం, శ్వేత కుబ్జతార గరిమ మన సూర్యుడి గరిమని – కొంచెం ఇటు, అటుగా – మించడానికి వీలు లేదు!

శ్వేత కుబ్జతార గరిమ చంద్రశేఖర్ గణన చేసిన ఈ అవధిని మించితే ఏమవుతుంది? శ్వేత కుబ్జతార లో ఉన్న ఇంధనం అంతా ఖర్చయిపోయిన తరువాత దాని గరిమ చంద్రశేఖర్ గణన చేసిన అవధిని మించి ఉంటే దానిలోని గురుత్వాకర్షక బలం విజృంభించి అదే పనిగా కుచించుకుంటూ, అదే పనిగా సాంద్రత పెంచుకుంటూ, ...అదే పనిగా పరిగెడుతున్న ఈ చక్రీయ ప్రక్రియని ఆపగలిగే మరకట్టు బలం లేక ఆ నక్షత్రం కూలిపోతుందా? ఏమవుతుందో ఊహించి, ఆ ఊహకి వాగ్రూపం ఇవ్వగలిగే

సాహసం తనకి ఉందా? ఏది ఏమయినా, తాను ఇప్పుడు సాధించిన ఫలితం ఫౌలర్ ఫలితాన్ని తోసిరాజు అనదగ్గ ఫలితం! ఎడింగ్టన్ చెలగాటాలాడిన సమస్యకి ఇది ఒక పరిష్కారం!

ఇటలీ లోని జినోవా నగరంలో పడవ దిగి అక్కడ నుండి ఐరోపా మీదుగా ఆగష్టు 19 నాటికి లండన్ చేరుకున్నాడు. చంద్రశేఖర్ ప్రయాణానికి సంబంధించిన సాధికారమైన ప్రభుత్వపు దస్త్రాలు ఇంకా లండన్ చేరలేదు. కనుక చంద్రని రేవు లోనే నిలేసి, దేశంలోకి ప్రవేశం ఇవ్వ లేదు. నట్టడిపోయిన చంద్రశేఖర్ ఫౌలర్ కి ఉత్తరం రాసేడు. అయన ఐర్లండులో విహారయాత్రలో ఉన్నాడు. చంద్రశేఖర్ పంపిన వార్త అందుకుని, అక్కడ నుండే కాగితాలు కదిలే ఏర్పాట్లు చేసేడు.

ఎట్టకేలకు సెప్టెంబరు వచ్చే సరికి చంద్రశేఖర్ కేంబ్రిడ్జి చేరుకున్నాడు. ప్రయాణం బడలిక తీరిన తరువాత కుదుట పడి చుట్టూ కలయజూసేడు. కొత్త దేశం, కొత్త అలవాట్లు, కొత్త మనుష్యులు, కొత్త వాతావరణం. ఇండియాలో అతనేమో ఆముదపు మొక్కల మధ్య మహా వృక్షంలా కనిపించేడు అందరికీ. ఇండియాలో ఈ బాల మేధావికి పోటీ అంటూ లేదు. ఎక్కడికెళ్లినా అందలం ఎక్కించి ఊరేగించేరు. ఇక్కడో? కేంబ్రిడ్జిలో ఎటు చూసినా విశిష్టమైన మేధావులే! ఎడింగ్టన్! హార్డీ! ఇంకా ఎందరో మహానుభావులు. ఈ వట వృక్షాల మధ్య అతనొక తులసి మొక్క. ఈ దిగ్గజాల మధ్య అతను కాలు నిలదొక్కుకొని నిలబడగలడా? ఏదో కాకతాళీయంగా అతను ఫౌలర్ కి ఉత్తరం రాయడం, ఆయన కేంబ్రిడ్జి వచ్చి చదువు కొనసాగించమని ఆహ్వానించడం – ఇదంతా ఏదో కర్మ పరిపక్వము వల్ల జరిగినదేమో కానీ.....చంద్రశేఖర్ కి ఏ కోశాన్నయినా ఉద్ధతి, అహంభావం అనేవి ఉండుంటే అవి పటాపంచలై ఆ స్థానంలో వినమ్రత చోటు చేసుకుంది.

అక్టోబరు వచ్చేసరికి చంద్ర రెండు పరిశోధన పత్రాలు రాసి ఫౌలర్ కి చూపించేడు. ఒకటి కుబ్జ తారల సాంద్రత గురించి. అది ఎడింగ్టన్ సమస్యకి ఫౌలర్ ప్రతిపాదించిన పరిష్కారాన్ని కాసింత పొడిగిస్తూ రాసిన పత్రం. పాత చింతకాయ పచ్చడినే కొత్త జాడీలో పెట్టేడు. రెండవది కొత్తదనం ఉట్టిపడుతున్న, కాసింత విప్లవాత్మకమైన ఊహలు ఉన్న పత్రం. అతను పడవలో ప్రయాణం చేస్తూ, "శ్వేత కుబ్జతార గరిమ దరిదాపుగా మన సూర్యుడి గరిమని మించడానికి వీలు లేదు" అంటూ ఉజ్జాయింపుగా చేసిన

లెక్కని గణిత సమీకరణాలతో, బందోబస్తుగా చేసిన పత్రం. ఫౌలర్ మొదటి పత్రాన్ని మెరుగు పరచడానికి కొన్ని సూచనలు చేసి, దానిని ప్రచురించడానికి సిఫార్సు చేసేడు.

ఫౌలర్ రెండవ పత్రాన్ని చదివి,పెద్దగా ఉత్సాహం చూపించలేదు. "మిల్ని కి చూపించి అతని సలహా అడుగు. కూలిపోయే నక్షత్రాల మీద అతను పరిశోధనలు చేస్తున్నాడు" అంటూ పత్రాన్ని తిరిగి ఇచ్చేసేడు. ఆశాభంగం చెందిన వాడైన చంద్ర, "ఈ రెండవ పత్రమే రెండింటిలోకి ముఖ్యమైనది. ఇందులో సరికొత్త ఫలితం ఉంది," అని ఫౌలర్ ఉత్సాహాన్ని రేకెత్తించడానికి ప్రయత్నం చేసేడు. "ఎడ్మండ్ స్టోనర్ 1930 లో ఇటువంటి ఫలితాన్నే సాధించేడు. అతను కూడా సాపేక్ష వాదం ఉపయోగించి శ్వేత కుబ్జతార గరిమకి అవధి ఉందని లెక్క కట్టేడు" అంటూ ఫౌలర్ పెదవి విరచేడు. గురువుగారిని తృప్తి పరచడానికి, శంఖంలో పోస్తే కానీ తీర్థం కాదన్న నానుడి ప్రకారం, ఎడ్మండ్ స్టోనర్ చేసిన పనిని సంప్రదించిన గ్రంథాల జాబితాలో చేర్చి, స్టోనర్ చేసిన పనికి, తాను సమర్పిస్తున్న ఫలితాలకి మధ్య తేడాలని ఎత్తి చూపి, తన పత్రాన్ని సరిదిద్దేడు. ఈ సందర్భంలో ఎడ్మండ్ స్టోనర్ తన పత్రంలో చివర ఎడింగ్టన్ తనతో సలిపిన మంతనాలకి ధన్యవాదాలు తెలుపుతూ రాసిన వాక్యం చంద్రశేఖర్ కంట పడకుండా ఉండి ఉంటుందా? అనగా, ఎడింగ్టన్ కి తారల సాపేక్ష పతనం మీద ఆసక్తి ఉన్నట్లే కదా! ఆసక్తి ఉన్నా లేకపోయినా "సాపేక్ష పతనం" అనే భావన అంటే అతనికి అసహనం లేదనే అనుకోవాలి కదా?

ఇక్కడ ఎడ్మండ్ స్టోనర్ 1930 లో చేసిన పని ఏమిటో చెప్పకపోతే ఈ సరికొత్త ఫలితం కనిపెట్టిన ఘనత ఎవ్వరికి చెందాలి అనే ప్రశ్న ఉదయిస్తుంది. స్టోనర్ చేసిన పనిలో నక్షత్రం అంతటా ఒకే సాంద్రత ఉన్నట్లు ఉహించుకుంటాడు. ఈ ఊహ నిజ పరిస్థితికి దూరం; కానీ ఈ ఊహతో లెక్క చెయ్యడం సులభం అవుతుంది. చంద్ర చేసిన పనిలో నక్షత్రం ఉపరిభాగంలో తక్కువ సాంద్రత ఉండి, లోపలికి వెళుతున్న కొద్దీ సాంద్రత పెరుగుతుంది. ఈ ఊహ నిజ పరిస్థితికి దగ్గర. స్టోనర్ చేసిన పనికి మూడు గమ్యాలు ఉన్నట్లు తోస్తుంది: ఒకటి, నక్షత్రం లోపలకి వెళుతున్న కొద్దీ తాపోగ్రత, పీడనం ఎలా పెరుగుతాయో వర్ణించడం; రెండు, ఈ పెరుగుదలకి ఆ నక్షత్రం యొక్క ప్రారంభ గరిమకి సంబంధం ఏమిటో వర్ణించడం; మూడు, శ్వేత కుబ్జతార గరిమ ఒక కీలక అవధిని చేరుకునే వేళకి

తాపోగ్రత, పీడనం ఎలా ఉంటాయో వర్ణించి చెప్పడం. ఈ మూడు విషయాలు తప్ప, పర్యవసానంగా శ్వేత కుబ్జతార చివరికి ఏమవుతుందో చెప్పకుండా మధ్యస్థంగా ఆపేసాడు. చంద్ర గణితాన్ని కడితేరా పూర్తి చేసి, ఒక తార ప్రారంభ దశలో ఒక కీలక గరిమని దాటి ఎక్కువ గరిమ కలిగి ఉంటే అది శ్వేత కుబ్జతార దశని చేరుకొనే లోగా కుప్పకూలిపోయి మాయం అయిపోతుంది అని పర్యవసానం తేల్చి చెప్పేడు.

చంద్రశేఖర్ దృష్టిలో ఇది విప్లవాత్మకమైన ఫలితం. కానీ ఫౌలర్ కానీ, మిల్ని కానీ ఇసుమంతైనా కంగ లేదు. ఈ ఫలితం వారిని ఆకట్టుకోలేదు. మిగిలిన వారు “ఫలితంలో నవ్యత కనిపిస్తోంది” అంటూ మెచ్చికోలులా అనిపించే మేకతోలు కప్పి చప్పరించేసేరు తప్ప ఎవ్వరు చంద్రకి దన్నుగా నిలబడలేదు. చంద్ర దిగాలు పడిపోయి ఆ కేంబ్రిడ్జి దిగ్గజాల సరసన నిలబడే తాహతు తనకి లేదేమో అని నిస్పృహ పడిపోయేడు. సుభాషితాలలోని ఈ దిగువ పద్యం లాంటి తమిళ పద్యం జ్ఞాపకం వచ్చి ఉంటుంది:

“తెలివి యొకింత లేని యెడ తృప్తుడనై కరిభంగి సర్వముం
దెలిసితినంచు గర్వితమతిన్ విహరించితిందొలి ఇప్పుడు
జ్వలమతులైన పండితుల సన్నిధి ఇంచుక బోధశాలినై
తెలియనివాడనైమెలగితిన్ గతమయ్యె నితాంత గర్వమున్!”

ఈ వాతావరణంలో సర్ జేమ్స్ జీన్స్ మాత్రం చంద్ర రాసిన పత్రాన్ని చదివి “చాల ముఖ్యమైన ఫలితం” అని మనస్ఫూర్తిగా కొనియాడేసరికి అయన మద్దతుతో అమెరికాలో ప్రచురితమయ్యే Astrophysical Journal కి పంపేడు. వారు మొదట్లో నిరాకరించినా చివరికి సమ్మతించి 1931 మార్చి సంచికలో ప్రచురించేరు.

పత్రం అంటే ప్రచురణ పొందింది కానీ, చంద్ర జీవితం ప్రశాంతంగా లేదు. తను ఎంతో శ్రమపడి, ఉత్తేజపూరితుడై రాసిన పరిశోధన పత్రం ఎవ్వరికి నచ్చినట్లు లేదు; ఎక్కడనుండీ మెచ్చుకోళ్ళు రాలేదు. ఇంగ్లండు వచ్చి ఆరు నెలలు అయింది. నలుగురి మధ్య పుట్టి పెరిగిన వాడేమో ఒంటరితనం

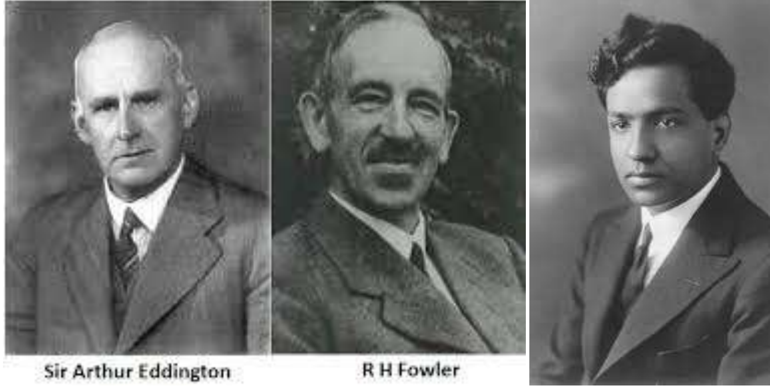
భరించడం కష్టంగా ఉంది. ఇంటి కోసం బెంగ. రుచి, పచి లేని తిండి. శాకాహారం దుర్లభం అయిపోతోంది. సతతం మేఘావృతమైన ఆకాశం. ఎండ లేదు. మనస్సులో ఉత్సాహం లేదు. ఎప్పుడూ పని, కాగితాలు, లెక్కలు తప్ప ఉల్లాసంగా కాలం గడపడానికి మరొక వ్యాపకం లేదు.
పైపెచ్చు ఇంగ్లీషు వాళ్ళకి కలుపుగోలుతనం తక్కువ. మనసు విప్పి మాట్లాడుకుందుకి స్నేహితులు ఎవ్వరూ లేరు. తోటి సహోద్యోగులతో వస్తున్న స్పర్థలు ఎవ్వరితో చెప్పుకుంటాడు? తండ్రికి అన్నీ పూస గుచ్చినట్లు ఉత్తరాలు రాసేవాడు. అయనకి భౌతిక శాస్త్రంతో పరిచయం లేదు. పైగా కేంబ్రిడ్జిలో ఉన్న రాజకీయాలు ఆయనకి ఏమి అర్థం అవుతాయి? ఇంగ్లండులో ఇతని గోడు విని హితోపదేశం చెయ్యగలిగే పెద్ద దిక్కు లేకపోయింది.

గురువుగారైన ఫౌలర్ దగ్గర దిశానిర్దేశం కోసం గంటల తరబడి పడిగాపులు పడి కూర్చోవడం తప్ప అయన దర్శనం దొరికేది కాదు. డిరాక్ ని దూరం నుండి చూసేదు తప్ప మాట్లాడే అవకాశం రాలేదు. ఇంగ్లండులో ఉన్న ఆచారం ప్రకారం ఎవ్వరో ఒక మధ్యవర్తి లాంఛనప్రాయంగా పరిచయం చెయ్యకుండా చొరవగా తోసుకువెళ్లి పలకరించడం మర్యాద కాదు. నలుగురితో కలుపుగోలుగా తిరిగే సంస్కృతిలో పెరిగిన చంద్రకి ఇంగ్లండులోని కృత్రిమమైన మర్యాదలు పాటించడం, లేనిపోని డాంభికంతో ఇష్టాగోష్ఠి జరపడం వంటి వాతావరణం ఉక్కిరిబిక్కిరిగా ఉంది.

మే 1931 లో చంద్ర తల్లి స్వర్గస్థురాలయింది. చుక్కాని లేని పడవలా ఉన్న చంద్ర జీవితంలో మిల్నీ ఒక్కడే దిశానిర్దేశానికి ఉత్సాహం చూపించేవాడు – అది కూడా కొంత "స్వామి కార్యం కాసింత, స్వకార్యం మేటంత" అన్న ధోరణిలోనే. తనంత తానుగా వచ్చి పరిచయం చేసుకుని పలకరించేడు. అదెంత కాదు. నిండా మునిగిపోతున్న వాడికి గడ్డి పరక చందాన! తరువాత చంద్రకి జాబు రాస్తూ మిల్నీ, "కూలిపోతున్న తారల గురించి నేను చేసిన విశ్లేషణలో నువ్వు సాధించిన ఫలితం ఒక ప్రత్యేక సందర్భం అవుతుంది" అంటాడు. ఆ జాబు చూసి చంద్రకి ఒళ్ళు మండింది. ఎందుకంటే, "ఎడింగ్టన్ రాసింది కొంత, ఫౌలర్ రాసింది కొంత కలగలిపి కొత్త సీసాలో పోసిన పాత సారాలా ఉంది తప్ప మిల్నీ ఫలితంలో నవ్యత ఏమీ లేదు" అని చంద్ర అనుకున్నాడు. ఈ అనుకోవడం ఎంతవరకు సమర్థనీయమో తెలియదు కాని, ఈ సంఘటన జరిగిన తరువాతనే బర్లింగ్టన్ హవుస్ లో సమావేశం

జరగడం, ఆ సమావేశంలో మిల్ని మరియొక పరిశోధనా పత్రం సమర్పించడం జరిగేయి. “ఆ పత్రంలో మిల్ని చూపిన ఫలితం ఒక్కటి చాలు ఎడింగ్టన్ సిద్ధాంత సౌధాన్ని సమూలంగా కూలదోయడానికి” అని చంద్ర నమ్మేడు. కానీ ఎడింగ్టన్, ఫౌలర్, జీన్స్, ప్రభృతుల ఎదుట నిలిచి తన నమ్మకాన్ని వ్యక్తపరిచే ధైర్యం లేకపోయింది.

8. పండితానామ్ అనేకత్వమ్



పండితులలో ఏకీభావం కుదరడం కష్టం. విశ్వవిద్యాలయాల్లో పని చేసే ఆచార్యులలో ఈ భేదభావం తరచు కనిపిస్తూ ఉంటుంది. పైనున్నవాడు చెప్పేడు కదా అని తందానా అంటే అది సృజనకి దోహదం చెయ్యదు. ఈ భేదభావ ప్రదర్శనకి కేంబ్రిడ్జి సైతం అతీతం కాదు. అక్కడ పని చేసే ఆచార్యులు కూడా మనుష్యులే కదా! వాళ్ళకీ చీము, నెత్తురు ఉన్నాయి కదా! వాళ్ళకి ఆత్మాభిమానాలు, పట్టుదలలు ఉంటాయి కదా!

తను సాధించిన ఫలితం – అనగా, శ్వేత కుబ్జతారల గరిమకి ఒక అవధి ఉంది అనే ఫలితం – గురించి ఎవ్వరూ పట్టించుకోకుండా, అందరూ గూడుపుఠాణి చేసినట్లు విస్మరిస్తున్నారంటే దానికి విద్వద్విషయానికి సంబంధించని మరొక కారణం ఏదో ఉందని చంద్రకి అనుమానం పట్టుకుంది. ఈ విషమ పరిస్థితిలో చంద్రకి ఒకే ఒక మార్గం కనిపించింది: తన ఫలితాన్ని మిల్నీ ఫలితంతో కలిపి, రంగరించి, గిలకరించి, చిట్టచివరికి అన్ని నక్షత్రాలు చరమదశలో కఠిన శిలలా తయారవుతాయని ఒప్పుకోవాలి. అలా ఒప్పుకుంటే అప్పుడు ఎడింగ్టన్ సమర్ధిస్తున్న ప్రామాణిక నమూనా తప్పు అని ఒప్పుకోవాలి. ఎందువల్లనంటే ప్రామాణిక నమూనా ప్రకారం నక్షత్రం ఎల్లవేళలా ఆదర్శ వాయు సూత్రానికి బద్ధమై ఉండాలి. నక్షత్రం అంతా ఆదర్శ వాయువులా ఉన్నప్పుడు, కడుపులో బల్లలా, ఈ రాయి ఏమిటి? మిల్నీ నమూనా తర్క రహితం అని తెలిసి కూడా ఆత్మవంచన చేసుకో లేదు కదా? రామ–రావణ యుద్ధం తప్పేటట్లు లేదు.

రోయల్ ఎస్ట్రనామికల్ సోసైటీలో సమావేశాలలో ఎడింగ్టన్ కి, జేమ్స్ జీన్స్ కి, మిల్నీ కి మధ్య త్రికోణ సమరం ముమ్మరంగా జరుగుతోంది. ఈ మూడు ఏనుగుల మధ్య చంద్రశేఖర్ ఎలక పిల్లలా నలుగుతున్నాడు. ఎడింగ్టన్ కి, జేమ్స్ జీన్స్ కి మధ్య పచ్చ గడ్డి వేస్తే భగ్గు మంటోంది. వారిద్దరికీ ఏ విషయంలోనూ ఏకీభావం లేదు. ఈయన నంది అంటే అయన తప్పకుండా పంది అంటాడు. కనీసం నక్షత్రాలు ఏ పదార్థంతో తయారయేయన్న మౌలికమైన విషయంలో కూడా వారిద్దరికీ ఏకీభావం లేదు. సమావేశాలలోను, సభలలోను వారి వాదులాటలు నిత్యసత్యాలు.

ఎడింగ్టన్ బీద కుటుంబం నుండి వచ్చిన వాడైతే జేమ్స్ జీన్స్ సంపన్నమైన మధ్యతరగతి కుటుంబం నుండి వచ్చేడు. ఇరవై ఎనిమిది ఏళ్ల పిన్న వయస్సుకే, 1905 లో, జేమ్స్ జీన్స్ కేంబ్రిడ్జి లో ఉపన్యాసకుడు పదవి అలంకరించేడు. తారాపథంలోకి ఎదుగుతున్న ఇతన్ని చూసి ప్రిన్స్^టన్ విశ్వవిద్యాలయపు అధ్యక్షుడు, ఉడ్రో విల్సన్ – తరువాత, అమెరికా అధ్యక్షుడు – పెద్ద జీతం ఇచ్చి, ఆచార్య పదవి ఇచ్చి, అమెరికా రమ్మని ఊరించేడు. కేంబ్రిడ్జిలో ఇచ్చే జీతాలతో పోల్చి చూసుకుని జేమ్స్ జీన్స్ వెంటనే అమెరికా వెళ్ళిపోయేడు. అప్పటి వరకు ప్రిన్స్^టన్ ని నమ్ముకుని ఉన్న రస్సెల్ జీతం కంటే జీన్స్ జీతం ఎక్కువ కావడంతో రస్సెల్ కళ్ళు కుట్టేయి. చేసేది ఏమి లేక లోపల్లోపలే కుములుతున్నాడు. ఈ లోగా, 1910 లో, కేంబ్రిడ్జిలో ప్లుమియన్ ఆచార్య పీఠం ఖాళీ అయింది. కేంబ్రిడ్జిలో ఉండే ఆచారం ప్రకారం ఆ పీఠం సర్ జేమ్స్ జీన్స్ కి ఇవ్వాలి. జీన్స్ అమెరికా వదలి ఇంగ్లండు తిరిగివచ్చి పీఠాన్ని అధిష్టించడానికి సిద్ధంగా ఉన్నాడు. కానీ రాజభవనపు రాజకీయాలు, కౌటిల్య నీతి ఉపయోగించి అనుభవం తక్కువ, వయస్సులో చిన్న అయిన ఎడింగ్టన్ ఆ పీఠాన్ని కొట్టేసేడు. ఈ గూడుపుఠాణిలో రస్సెల్ పాత్ర ఎంత ఉందో మనకి తెలియదు. జేమ్స్ జీన్స్ మాత్రం ఖంగు తిన్నాడు. వీరిద్దరి మధ్య పచ్చగడ్డి కాదు, నీళ్లు పోస్తే పెట్రోలు లా భగ్గున మండేది. విద్వత్ సంబంధమైన రాజకీయ కుట్రలతో విసుగెత్తిన జేమ్స్ జీన్స్ విశ్వవిద్యాలయాల నుండి విరమించుకుని హాయిగా శేష జీవితం వెళ్లబుచ్చేడు.

రోయల్ ఎస్ట్రనామికల్ సోసైటీలో జరుగుతున్న ముసుగులో గుద్దులాట జనవరి 9, 1931 నాటికి బయటకి వచ్చేసింది. మదపుటేనుగుల మధ్య జరుగుతున్న ఈ పోరు చూసి వెనక వరసలో కూర్చున్న

చంద్ర బిక్కచచ్చిపోయి ఉంటాడు. మిల్నె తన మొదటి అస్త్రాన్ని సంధించి జీన్స్ మీదకి విసిరేడు. "ఒత్తిడి ఎక్కువైనప్పుడు నక్షత్రం కూలిపోవాలంటే గర్భం లోపలి పదార్థం అంతా విలక్షణమైన ద్రవరూపంలోకి మారిపోవాలి" అన్న జీన్స్ ప్రతిపాదనని హేళన చేసేడు. ప్రయోగాలలో సేకరించిన విలోకనాంకాలని సమర్ధించడానికి భౌతిక సూత్రాల పరిధిని సాగదీసేడని అభియోగం మోపేడు. అంతటితో ఉరుకున్నాడా? మిల్నె తన రెండవ అస్త్రాన్ని సంధించి ఎడింగ్టన్ ప్రతిపాదించిన గరిమ–దీప్తి సంబంధం మీదకి వదిలేడు. "నక్షత్రానికి శక్తి ఎక్కడ నుండి వస్తున్నాదో ఆలోచించకుండా క్లిష్టమైన గణిత సమీకరణాలు ఎన్ని రాసి ఏమి ప్రయోజనం?" అని ఒక చురక అంటించేడు.

గంభీరాతిశయాలు ఒలకబోస్తూ ఎడింగ్టన్ లేచేడు. లేస్తూనే జీన్స్ ప్రతిపాదనని ఉద్దేశించి "ఇలాంటి నిరాధారమైన ఉపపాద్యాలకి సమాధానాలిస్తే వాటికి గౌరవం ఆపాదించడం అవుతుంది" అంటూ జీన్స్ ని భంగపరచి, మిల్నె వైపు తిరిగేడు. మిల్నెకి గణితంలో లోతైన అవగాహన లేదని మిల్నెకి తెలుసన్న విషయం ఎడింగ్టన్ కి తెలుసు. కనుక ఆ ఆయువుపట్టు మీద దెబ్బ తీయడానికి సంకల్పించుకున్నాడు. "మిల్నె నక్షత్రాలని అధ్యయనం చెయ్యడానికి ఒక గణిత నమూనాని నిర్మించుకుని, ఆ నమూనా ఆసరాతో అనుమానప్రమాణం (inference) ఉపయోగించి పర్యవసానం ఏమిటో చెబుతున్నాడు. కానీ ఆ గణిత నమూనాయే దోషయుక్తం అయినప్పుడు మొదటికే మోసం కదా? మిల్నె అనేది ఏమిటంటే, ఫౌలర్ వాదం ప్రకారం శ్వేత కుబ్జతారల గర్భంలో అత్యధిక పీడనం, తాపోగ్రత ఉంటాయి. అంతే కాకుండా, అత్యధిక సాంద్రత కలిగిన వాయువులో ఎలక్ట్రానులు కాంతి వేగం కంటే చాల తక్కువ వేగంతో (అసాపేక్ష వేగంతో) తిరుగుతూ ఉంటాయి. గురుత్వ బలాన్ని ప్రతిఘటిస్తూ ఎలక్ట్రానులు బహిర్ముఖమైన అసాపేక్ష శిధిలత్వ పీడనాన్ని (non-relativistic degeneracy pressure) ప్రదర్శించడం వల్ల నక్షత్ర గర్భం గట్టి, కటిక రాయి మాదిరి తయారవుతుంది. ఎలక్ట్రానులు దరిదాపు కాంతి వేగంతో (సాపేక్ష వేగంతో) తిరిగిన పక్షంలో నక్షత్ర గర్భంలో పీడనం, తాపోగ్రత ఇంకా ఎక్కువ అవుతాయి అని మిల్నె ఒప్పుకున్నాడు. (చంద్ర అనేది కూడా ఇదే!) కానీ అటువంటి అత్యధిక పీడనం, తాపోగ్రత నక్షత్ర గర్భంలో ఉండవు. అది అసంభవం," అంటూ తన ఖండన వాదాన్ని ఆపకుండా, "మిల్నె తన నమూనాని మరమ్మత్తు చెయ్యాలంటే ఆ నమూనాని ఇతర జాతుల తారల యెడల కూడా అనువర్తించేలా చూడాలి. ఆ

ప్రయత్నం చేస్తే ఆ తారల గర్భాల్లో పీడనం ఋణ సంఖ్య అవుతుంది. అప్పుడు ఆ నమూనా నవ్వులపాలు అవుతుంది. మిల్ని కి ముందు నుయ్యి, వెనక గొయ్యి అవుతుంది. లేక, మిల్నికి "ముందు సైతాను, వెనక సముద్రం" అందామా? లేక, మిల్నికి "ముందు నేను, వెనక సముద్రం" అందామా?" అంటూ తాను విసిరిన వ్యంగ్యోక్తికి తానే నవ్వుకుంటూ విజయ గర్వంతో ఖండన ఉపన్యాసం ముగించేడు.

జీన్స్ మాత్రం తక్కువ తిన్నాడా? వేదిక ఎక్కుతూనే, "ఆచార్య మిల్ని ఉన్నదున్నట్లు ముఖం మీద చెప్పడానికి సంశయించలేదు కనుక, నేను కూడా కుండ బద్దలు కొట్టినట్లు, ఉన్నదున్నట్లు చెబుతాను," అంటూ లంకించుకున్నాడు. "టూకీగా చెప్పాలంటే మిల్ని చెప్పినదాంట్లో ఏమీ లేదు," అని ఒక్క ముక్కలో మిల్నిని కొట్టి పారేసి, ఎడింగ్టన్ వైపు తిరిగేడు. "ఎడింగ్టన్ నమూనాలో ఉన్నది అంతా గేసే, మరేమి లేదు," అని ధ్వందార్థం వచ్చేలా ఒక విసురు విసిరి, మళ్లా మిల్ని వైపు తిరిగి "మిల్ని నమూనాలో గణిత సమీకరణాలు ఉన్నాయేమోకాని నక్షత్రాలు లేవు" అని మరొక చురక అంటించేడు.

ఈ వివాదంలో జి. ఎచ్. హార్డీ తోపాటు ఇతరులు కూడా తల దూర్చి వారి అభిప్రాయాలు వెలిబుచ్చేరు. చివరికి తేలింది ఏమిటంటే ఎడింగ్టన్, మిల్ని, జీన్స్ – ఈ ముగ్గురూ ఎవరికి తోచిన అవకలన సమీకరణాలతో నిండిన నమూనాలని వారు నిర్మించుకుని, తనివి తీరా వాటితో చెలగాటలాడుతూ కాలక్షేపం చేస్తున్నారు తప్ప ఆ నమూనాలకి, ఆ నక్షత్రాలకీ మధ్య కనీసం బాదరాయణ సంబంధం అయినా ఉన్నట్లు కనబడలేదు. ఈ నమూనాలు అజగళస్తనాలు; ఎంత పితికినా పాలు రావు.

ఎనిమిది మంది గుడ్డివాళ్ళు ఏనుగుని తడిమి నట్లు వయసు మళ్లుతున్న ఈ ఆచార్య వర్గం పోరాటంలో వేడి తప్ప వెలుగు పుట్టడం లేదని చంద్రకి స్పష్టం అయిపోయింది. ఫౌలర్ ని అడిగితే మిల్నితో పని చెయ్యి అంటాడు. మిల్ని తన తప్పుదారి తెలుసుకునే ధోరణిలో లేదు. ముగ్గురూ మూడేసి కాళ్ళు ఉన్న మూడు కుందేళ్ళని పట్టుకున్నారు. ఈ రొంపిలో ఎన్నాళ్లని ఈత కొడతాడు? నక్షత్ర భౌతిక శాస్త్రపు విను వీధులలో ఏ ముఖం పెట్టుకు తిరగకలడు? కాస్తో, కూస్తో పరపతి

సంపాదించేననుకున్నాడు కానీ అది కాస్తా తుడిచిపెట్టుకు పోయింది. కేంబ్రిడ్జి నుండి బయటకి ఎక్కడికైనా పోవాలి. కేంబ్రిడ్జి లో ఉన్న ఈ "శ్వేత కుబ్జ" తారలని కొన్నాళ్ళు మరచి పోవాలి!

జూలై 1931 లో, జెర్మనీలో మేక్స్ బోర్న్ దగ్గర గుళిక శాస్త్రం అధ్యయనం చెయ్యడానికి వచ్చిన అవకాశాన్ని జారవిడుచుకోవడం ఇష్టం లేక యూరప్ ప్రయాణమై వెళ్ళేడు. మేక్స్ బోర్న్ 1920 దశకంలో, గుళిక శాస్త్రపు ఆకాశంలో ఒక వెలుగు వెలిగిన "అరుణ మహతార." హైజెన్^బర్గ్, పౌలి ఇతని దగ్గర పని చేసేరు. ష్రోడింగర్ ప్రతిపాదించిన తరంగ ప్రమేయం (wave function) అంటే అర్థం కాక అంతా తికమక పడుతూ ఉంటే దానిని ఒక సంభావ్య తరంగంలా (probability wave) లా పరిగణించాలని ప్రతిపాదించినది ఇతగాడే! తరువాత్తరువాత ఉదజని బాంబుకి పితామహుడని పేరు తెచ్చుకున్న ఎడ్వర్డ్ టెల్లర్ తో పరిచయం అయింది కూడా ఇక్కడే.

జెర్మనీ యాత్ర నుండి తిరిగొచ్చిన చంద్ర జీవితం చుక్కాని లేని నావలా తయారయింది. ఇంగ్లండు లోని "రాజప్రాసాదపు రాజకీయాలు" రుచించక తనంటే యూరప్ పారిపోయేడు కానీ, కేంబ్రిడ్జిలో పరిస్థితి ఎక్కడ వేసిన గొంగళి అక్కడే ఉంది. మిల్ని ఎప్పటిలాగే కొట్టుకుంటున్నాడు. తనకా 21 వ పుట్టినరోజు వచ్చేసింది కానీ తన పరిశోధనని మెచ్చుకున్నవాళ్ళు కానరాలేదు. తన గోడు తండ్రికి రాసిన ఉత్తరాల్లో వెళ్లగక్కేడు. ఎక్కడో ఇండియాలో ఉన్న తండ్రికి కేంబ్రిడ్జిలో ఉన్న రాజకీయాలు అర్థం అవుతాయా? భౌతిక శాస్త్రంలో ఉన్న మెళుకువలు అర్థం అవుతాయా? ఇండియా తిరిగి వచ్చేయమని తండ్రి సలహా ఇచ్చేడు.

ఈ సందర్భంలోనే నక్షత్ర భౌతిక శాస్త్రాన్ని వదలిపెట్టి సైద్ధాంతిక భౌతిక శాస్త్రంలో కృషి చేస్తే ఎలాగుంటుందో అన్న ఆశ పుట్టుకొచ్చింది. దిశ మార్చే లోగా బకాయి పడ్డ పరిశోధనాంశాలని ఒక కొలిక్కి తెద్దామని తీవ్రంగా ప్రయత్నం చేసి 1931 ముగిసే లోగా ఒక సరి కొత్త ఫలితాన్ని సాధించేడు. పడవ ప్రయాణంలో సాధించినది ఒకటైతే, ఇది మరొక నమ్మశక్యం కాని ఫలితం! ఒక నక్షత్రం సాపేక్ష శిధిలం ఆయే తరుణంలో ఎదురయ్యే పరిస్థితినే తీసుకుందాం. అప్పుడు ఆ నక్షత్రం వెలిగక్కే వికిరణ పీడనం యొక్క వాటా మొత్తం పీడనంలో 10 శాతం కంటే ఎక్కువ ఉంటే ఆ నక్షత్రం పరిపూర్ణంగా

కూలిపోకుండా ఆపగలిగే శక్తిమంతమైన సాపేక్ష శిధిల పీడనం నక్షత్ర గర్భంలో పుట్టదు. ఎలక్ట్రానులు అత్యధిక సాంద్రతతో ఎంత ఎక్కువ దట్టంగా ఉన్నా సరే, అక్కడ ఉండే అత్యధిక తాపోగ్రత వల్ల అక్కడ పరిస్థితి ఆదర్శ వాయువు లక్షణాలతోనే ఉంటుంది. సాపేక్ష శిధిలం జరగడం లేదు కనుక ఆ శిధిలావస్థ పుట్టించే పీడనం ఉండదు. ఆ పీడనం లేకపోతే నక్షత్ర గర్భంలో గట్టి శిలారూపం తయారవదు. ఈ పరిస్థితిలో ఇంధనం ఖర్చు అయిపోయి, ఆరిపోతున్న నక్షత్రం గురుత్వాకర్షక బలానికి బలి అయి కూలిపోతూ ఉంటే దాన్ని ఆపే శక్తి వేరొకటి లేక, నక్షత్రంలో సాంద్రత అనంతంగా పెరిగిపోయి, నక్షత్రం కైవారం అనంతంగా తరిగిపోయి, కేవలం బిందువుగా మారిపోతుంది. (దీనినే మనం ఈ రోజులలో "బ్లేక్ హోల్" అంటున్నాం.) మిల్నీ ఈ ఫలితం చూసి పెదవి విరిచేడు. "అభ్యంతరం ఏమిటి?" అని అడిగితే "నా వాదాన్ని సమర్ధించడం లేదు కనుక" అని సమాధానం ఇచ్చేడు. చంద్ర దిగాలు పడిపోయేడు.

చంద్ర ఇండియా నుండి కేంబ్రిడ్జి వచ్చిన తరువాత పదకొండు, సుదీర్ఘమైన, పరిశోధన పత్రాలు ప్రచురించేడు. వాటిల్లో అతను ఆవిష్కరించిన ఫలితాలు, చాల ముఖ్యమైనవి, మౌలికమైనవి, విప్లవాత్మకమైనవి అని అతని నమ్మకం. ఒక నెల రోజులు జెర్మనీలో తిరిగి పెద్ద పెద్ద వ్యక్తులని కలుసుకున్నాడు. కానీ మనస్సుకి తృప్తి లేదు. ఏదో వెలితి. ఒక్కరు శెభాష్ అన్ని భుజం చరచ లేదు. నిత్యం ప్రవాహానికి ఎదురీతే!

నక్షత్ర భౌతిక శాస్త్రాన్ని వదలిపెట్టి సైద్ధాంతిక భౌతిక శాస్త్రంలో కృషి చేయడం ఎలా? తను మద్రాసులో ఉన్నప్పుడు, 1929లో హైజెన్బర్గ్ ని కలుసుకున్నప్పుడు, అయన గుంపుల వాదం అధ్యయనం చెయ్యమని ఇచ్చిన సలహా గుర్తుకొచ్చింది. ఆ దిశలో చేసిన కొద్దిపాటి ప్రయత్నం ఫలితాన్ని ఇవ్వలేదు. హైజెన్బర్గ్, పౌలి ఎలక్ట్రానులు, తేజాణువులు (photons) మధ్య సంకర్షణల మీద రాసిన పరిశోధన పత్రాలు రాత్రింబవళ్ళు చదివేడు. అప్పుడప్పుడే తలెత్తుతున్న క్వాంటం ఎలక్ట్రోడైనమిక్స్ (Quantum Electrodynamics) అనే గుళిక వాదపు శాఖకి అది పునాది. కేంబ్రిడ్జిలో ఆధునిక గుళిక శాస్త్రానికి దిశానిర్దేశకుడైన డిరాక్ ని సంప్రదించేడు. డిరాక్, ఇంకా ముప్పయ్ ఏళ్ళు రాకుండానే, కేంబ్రిడ్జిలో లూసియన్ ఆచార్య పీఠాన్ని అధిష్టించిన విశిష్టుడు. ఒకానొకప్పుడు ఈ లూసియన్ ఆచార్య పీఠాన్ని

నూటన్ అధిష్టించేడు! చంద్ర కోరిక ప్రకారం డిరాక్ చంద్రకి ఒక సమస్యని ఇచ్చి పరిష్కరించమన్నాడు. కావలిస్తే డెన్మార్కులోని కోపెన్^హేగన్ లో ఉన్న బోర్ దగ్గర కొంతకాలం శిష్యరికం చేస్తే చెయ్యవచ్చని సలహా ఇచ్చేడు. ఇక్కడ కేంబ్రిడ్జిలో డిరాక్ దగ్గరా? అక్కడ కోపెన్^హేగన్ లో బోర్ దగ్గరా? ఎటూ తేల్చుకోలేక స్థలం మార్పుకని కోపెన్^హేగన్ వెళ్ళడానికే నిశ్చయించుకున్నాడు.

నీల్స్ బోర్ 1922 లో నోబెల్ బహుమానం అందుకున్న వ్యక్తి. అయిన్^స్టయిన్ తరువాత అంతటివాడు ఇతనే అన్న పేరు ప్రతిష్ఠలు ఉన్న వ్యక్తి అయినప్పటికీ అయిన్^స్టయిన్ లాగానే బోర్ ప్రతిభ కూడా చల్లారిపోతున్న రోజులవి. గుళిక శాస్త్రపు కళ్లెం కొత్త తరం చేతుల్లోకి వెళ్లి పోయింది. చంద్ర ఆయనని మొదటిసారి చుసేనాటికి బోర్ నలభై అయిదు ఏళ్ల కురు వృద్ధుడు!

బోర్ వ్యక్తిగతంగా నచ్చలేదు కానీ కోపెన్^హేగన్ లోని శేముష్య వాతావరణం చంద్రకి బాగా నచ్చింది.. అక్కడ కూడా విజ్ఞులలో తీవ్రమైన భేదాభిప్రాయాలు వచ్చినప్పుడు వాదోపవాదాలు ఎంత ఘాటుగా సాగినా అవి వారి సాంఘిక జీవితాలలో ప్రతిబింబించేవి కాదు. కేంబ్రిడ్జిలో ఉన్నప్పుడు పరిశోధనాంశాలలో వచ్చిన భేదాభిప్రాయాలు వారి సాంఘిక జీవితంలో చొరబడి వ్యక్తిగతమైన దూషణలవరకు దిగజారి పోయేవి.

అసలు చిక్కు ఎక్కడ వచ్చిందంటే కోపెన్^హేగన్ లో ఎవ్వరికీ భౌతిక శాస్త్రంలో ఉన్న అభిరుచి నక్షత్రభౌతిక శాస్త్రంలో లేదు. ఈ రెండు వర్గాల వారి దృక్పథాలే వేర్వేరు. భౌతిక శాస్త్రజ్ఞులు నక్షత్రభౌతిక శాత్రవేత్తలని చిన్నచూపు చూసేవారు. కోపెన్^హేగన్ వచ్చిన కొద్ది రోజులలోనే చంద్రకి తెలిసిపోయింది, అక్కడ ఉన్న శాస్త్రవేత్తలలో ఉన్న “వర్ణ వివక్ష.” కేంబ్రిడ్జిలో తన వారైన నక్షత్రభౌతిక శాత్రవేత్తల బృందం తన పరిశోధనాంశాలని వెలి వేసి బహిష్కరిస్తే, కోపెన్^హేగన్ లో భౌతిక శాస్త్రవేత్తల బృందం తనని పరాయివాడిగా చూసి వెలి వేస్తోంది. ఈ వివక్ష ఎంత దారుణంగా పరిణమించిందంటే ప్రతి శుక్రవారం సాయంకాలం భౌతిక శాస్త్రవేత్తల బృందం బోర్ ఇంట్లో టి తాగడానికి కలుసుకునే వారు. చంద్రని బోర్ పిల్లలతో ఆడుకోమని బయట వదిలేసి వారంతా లోపలకి

వెళ్లిపోయారుట! అయినప్పటికీ కోపెన్^హేగన్ లోని శేముష్య వాతావరణం కేంబ్రిడ్జిలో వాతావరణం కంటే ఎన్నో రెట్లు మేలు అని చంద్ర అభిప్రాయం.

తను కేంబ్రిడ్జిలో ఉన్న చివరి రోజుల్లో మిల్నికి చూపించగా మిల్ని పెదవి విరచిన పరిశోధనా పత్రం సంగతి కోపెన్^హేగన్ లో ఉండగా చంద్రకి జ్ఞాపకం వచ్చింది. నక్షత్రాలలో ఉన్న మొత్తం పీడనంలో 10 శాతం కంటె ఎక్కువ పాలు వికీర్ణ పీడనానిది అయితే, ఆ నక్షత్రం యొక్క కేంద్రం కఠిన శిలగా మారిపోకుండా ఆ నక్షత్రం పూర్తిగా మాయం అయిపోతుంది అంటూ తను తీర్మానించిన పత్రం పై మిల్ని విరుచుకు పడ్డాడు; అటువంటి పరిస్థితి అసంభవం అన్నాడు. ఆ పత్రాన్ని ఇంగ్లండులో ఏ పత్రికకి పంపినా ఆ సంపాదకులు దానిని మిల్నికో, ఎడింగ్టన్ కో పంపుతారు – వారి అభిప్రాయం కోసం. కనుక ఆ పత్రానికి ఇంగ్లండులో పుట్టగతులు ఉండవు. అందుకని జెర్మనీ నుండి ప్రచురితమయే Zeitschrift fur Astrophysik అనే పత్రికకి పంపేడు. దైవోపహతుడు నీడ కోసం తాటి చెట్టు కిందకి వచ్చి నిలబడితే నెత్తి మీద తాటి పండు పడ్డ చందాన చంద్ర సమర్పించిన పత్రం పాట్స్^డాం లో ఉన్న సంపాదకవర్గానికి చేరిన రోజునే మిల్ని పాట్స్^డాం నగరంలో ఉండడం తటస్థ పడింది. పత్రిక సంపాదకుడు దృష్టిలో రొట్టి విరిగి నేతిలో పడింది; చంద్ర పత్రం మీద మిల్ని అభిప్రాయం అడిగేడు!

మిల్ని సంపాదకుడితో ఏమిటి చెప్పేడో ఇక్కడ ప్రస్తావించనక్కరలేదు కానీ, మిల్ని పన్నెండు పేజీల పొడుగున్న ఉత్తరంలో నయాన్నా, భయాన్నా చంద్రకి చెప్పి చూసేడు. చంద్ర ఫలితం దోషయుక్తంగా ఉంది కనుక ప్రచురించ వద్దు అని నయాన్నా, ఇటువంటి నాసి రకం పత్రం ప్రచురిస్తే చంద్ర పరువు ప్రతిష్టలు గంగలో కలిసిపోతాయని భయాన్నా చెప్పేడు. ఎవరెంతగా బెదిరించినా చంద్ర అంతరాత్మ ఆ పత్రాన్ని ప్రచురించమని పోరింది. చంద్ర స్నేహితుడు రోజెన్^ఫెల్డ్ మద్దతుతో ఆ పత్రం చివరికి ప్రచురణ పొందింది. కానీ మిల్ని ఆత్మాభిమానానికి కాసింత అంకితభావం చూపిస్తూ చంద్ర తన ఆత్మాభిమానాన్ని చంపుకుని ఒక వాక్యం మధ్యలో "ఒక్కటే" ఒక మాట అతికించి సవరించవలసి వచ్చినందుకు చంద్ర తరువాత చాల చింతించేడు. "ఫెర్మి–డిరాక్ గణాంకాలు (ఒక్కటే) వాడి నక్షత్ర గర్భంలో ఎదురయ్యే ఏకైకత్వం (singularity) నుండి తప్పించుకోలేకపోయాము." అంటే తాత్పర్యం

ఏమిటి? "ఫెర్మి–డిరాక్ గణాంకాలు కాకుండా మరొక పద్ధతి ఉండి ఉండొచ్చు, ఆ మరొక పద్ధతి వాడి ఉండుంటే మూడొంతులు మిల్ని అభిప్రాయమే సరి అయినది కావచ్చు. నేను చేసిన పని మీద నాకే పరిపూర్ణమైన నమ్మకం లేదు" అనే కదా తాత్పర్యం? ఒక ప్రతిష్ఠాత్మకమైన ఫలితం లోని విశిష్టతని గుర్తించలేని, లేదా గుర్తించడానికి ఇచ్చగించని, సహోద్యోగులు ఉంటారు కనుకనే "వసుదేవుడంతటి వాడు గాడిద కాళ్ళు పట్టుకోవలసి వచ్చింది" అనే నానుడి ప్రచారంలోకి వచ్చి ఉంటుంది.

ఈ కథనం ఇలా జరుగుతూ ఉండగా, చంద్రకి బోర్ దర్శనం అడపా తడపా దొరుకుతోంది కానీ ఆ సమావేశాలలో బోర్ వినడమే కానీ, చెప్పిన సలహాలు ఏమీ లేవు. కేంబ్రిడ్జిలో ఉన్నప్పుడు డిరాక్ ప్రతిపాదించిన సమస్యని పరిష్కరించి మరొక పత్రం రాసేడు. రాసి, కాసింత ముందు, వెనకా ఆలోచించుకోకుండా, ఆ పత్రాన్ని బోర్ కి నేరుగా చూపించి ఇంగ్లండులోని రోయల్ సోసైటీ వారి పత్రికలో ప్రచురణకి సిఫార్సు చెయ్యమని అడిగేడు. అయన చేసేడు. డిరాక్ ప్రతిపాదించిన సమస్య కనుక ఆయనకి ముందు చూపించడం గౌరవం. చంద్ర ఆ పని చెయ్యలేదు కానీ పత్రం చివర మాత్రం డిరాక్ కి కృతజ్ఞతా వచనాలు చెప్పేడు. అనుభవం, లౌక్యం ఉన్న మనిషి ఇలా చెయ్యడు. పత్రిక సంపాదకుడు కృతజ్ఞతలలో డిరాక్ పేరు చూసి డిరాక్ అభిప్రాయం అడిగేడు. డిరాక్ తిన్నగా బోర్ కి ఉత్తరం రాసేడు – బోర్ సిఫార్సు చేసేడు కనుక! డిరాక్ ఏమన్నాడంటే, "భౌతిక శాస్త్రంలో ఎప్పుడు ఎంతవరకు గణితం ఉపయోగించాలో చంద్ర అవగాహనలోకి వచ్చినట్లు లేదు. ఇది అలవాటులో పొరపాటు. ఇదే రకం పొరపాటు చంద్ర రెండేళ్ల క్రితం ఒకసారి చేస్తే హైజెన్బర్గ్ పట్టుకున్నాడు. టూకీగా చెప్పాలంటే, కేవలం గణిత సంబంధమైన తర్కం, గణిత పరమైన పద్ధతులు మాత్రమే ఉపయోగించి – అనగా గుంపుల వాదం ఉపయోగించి – మనకి తెలిసున్న గణాంక పద్ధతులు కాకుండా ఇంకేవో గణాంక పద్ధతులతో ఎలక్ట్రానుల, తేజాణువుల ప్రవర్తనని అభివర్ణించగలమని అభిప్రాయపడడం. నా మాట కాదని ఈ పత్రాన్ని ప్రచురిస్తే మాత్రం ఆ పత్రం చివర నాయీ వ్యతిరేకతని కూడా జత చేయాలి."

డిరాక్ అభిప్రాయాన్ని చదివిన చంద్ర డిరాక్ తో ఏకీభవించలేనన్నాడు. ఎడింగ్టన్ తో యుద్ధం ఇంకా ముగియ లేదు, ఇప్పుడు డిరాక్ తో మొదట్లోనే మరొక యుద్ధమా? నిలకడ మీద ఆలోచిస్తే ఇక్కడ

అందరూ పంచుకోడానికి సరిపడినంత పొరపాటు జరిగింది. మొదట, చంద్ర ఎలక్ట్రానులకి ఉండే "తలతిరుగుడు" (spin) లక్షణానికి తన నమూనాలో చోటు ఇవ్వడం విస్మరించేడు; ఆ లోపాన్ని బోర్ ప్రభృతులు పట్టుకోవలసింది; పట్టుకోలేదు. ఆ పొరపాటుని కప్పిపెట్టడానికా అన్నట్లు బోర్, "అయినా సరే ఆ మినహాయించబడ్డ అంశాన్ని తరువాత పరిశీలించవచ్చని మీ అభిప్రాయం కాబోలు అనుకున్నాం," అంటూ డిరాక్ కి సమాధానం రాసేడు. రాసి, బోర్ చంద్రని పిలచి, జరిగిన సంగతి చెప్పేడు. జరిగిన పొరపాటు తెలుసుకుని చంద్ర ఆ పత్రాన్ని వెనక్కి తీసుకుని, ఈ పరాభవంతో తనకి గుళిక వాదంలో ఇక భవిష్యత్తు లేదని ఒక తీర్మానానికి వచ్చేడు.

చుక్కాని లేని పడవలా తయారయిన జీవితాన్ని ఎలా సరిదిద్దుకోవాలో నిశ్చయించుకోలేక చంద్ర మార్చి 17, 1933 న కోపెన్^హేగన్ వదలి దారిలో హేమ్^బర్గ్ లో ఆగి ఎమిల్ ఆర్టిన్ అనే గణితశాస్త్ర వేత్తని కలుసుకుని కేంబ్రిడ్జి తిరిగి వచ్చేడు. ఎమిల్ ఆర్టిన్ సంఖ్యా వాదం (number theory) లో దిట్ట. అతనితో కలసి పని చేసి గణితం వైపు దృష్టి మరల్చుదామని అతని ఊహ. కానీ అప్పటికే యూరప్ లో యుద్ధ మేఘాలు కమ్ముకుంటున్నాయేమో ఆ దారి కూడా సుగమంగా కనిపించలేదు. చదువు అయిపోయిన తరువాత ఇంటికి వచ్చేయమని తండ్రి ఒత్తిడి పెడుతున్నాడు.

చంద్ర పి. ఎచ్. డి. వాచక పరీక్షలు జూన్ 20, 1933 న జరిగేయి. పి. ఎచ్. డి. పరిశోధన వ్యాసానికి వివాదాస్పదం కాని అంశాన్ని ఎంపిక చేసుకున్నాడు. మిల్నె పరిశోధన చేస్తున్న అంశం యొక్క పరిధిని పొడిగించడం కనుక గొడవలు ఉండకూడదు. పరీక్షలకి ముందు రస్సెల్ కి చూపిస్తే అయన చాల మెచ్చుకున్నారు. ఇక పరీక్ష కేవలం నామమాత్రమే. కమిటీలో ఫౌలర్, ఎడింగ్టన్ ఉన్నారు. ఫౌలర్ దిశానిర్దేశకుడు కనుకనున్ను, చంద్ర అభ్యర్థి కనుకనున్ను సంప్రదాయం ప్రకారం నల్లటి గౌనులు వేసుకుని వచ్చేరు. ఫౌలర్ పదిహేను నిముషాలు ఆలస్యంగా వచ్చేడు. ఎడింగ్టన్ సందర్భపు గంభీరతకి వ్యతిరేకంగా, పేంటు, చొక్కా, కాళ్ళకి చెప్పులు తో తయారయేడు. మెడలో టై కూడా లేదు. ఫౌలర్, ఎడింగ్టన్ ప్రశ్నలు అడగడం మొదలు పెట్టేరు. మొదట పరిశోధనాంశం గురించి క్లుప్తంగా చెప్పమన్నారు. తరువాత నక్షత్ర భౌతిక శాస్త్రంలో చంద్రకి పట్టు ఎంత గట్టిగా ఉందో పరీక్షించడం మొదలు పెట్టేరు. పట్టుమని పది నిముషాలు గడిచియో లేదో, చంద్ర సమాధానాలకి స్పందిస్తూ ఫౌలర్,

ఎడింగ్టన్ ఒకరితో ఒకరు వివాదంలో పడ్డారు. చంద్ర చేతులు కట్టుకుని ఆ విడ్డూరం చూస్తూ నిలబడ్డాడు. ఫౌలర్, ఎడింగ్టన్ మధ్య వివాదం ముష్టి యుద్ధంలోకి దిగజారే లోపున పరీక్షకి కేటాయించిన పుణ్యకాలం అయిపోయింది. ఆ గది వాడుక మరొక జట్టుకి అవసరం వచ్చినట్లుంది. ఎడింగ్టన్, "దట్సాల్" అనడంతో పరీక్ష పూర్తి అయిపోయింది.

పి. ఎచ్. డి. పట్టా పుచ్చుకున్న తరువాత ఫెలోషిప్ సంపాదించి ట్రినిటి కాలేజిలోనే ఉండిపోవాలనే కోరిక చంద్ర మనస్సులో ఉంది. ఆ ఫెలోషిప్ రావడం చాల కష్టం అని ఫౌలర్ నిరుత్సాహ పరచినా తెగించి దరఖాస్తు పడేసేడు. అప్పటికే దరిదాపు పన్నెండు పత్రాలు పత్రికలలో అచ్చయ్యాయి. ఖగోళ భౌతిక శాస్త్రాన్ని చాలా కోణాల నుండి అవలోకించి రాసిన పత్రాలు అవి. మిల్ని వాటిని చాల బాగున్నాయని మెచ్చుకున్నాడు. "చాల క్లిష్టమైన సమస్యలని తేటతెల్లంగా వివరించినందుకు రస్సెల్ అభినందించేడు. ఎడింగ్టన్ మాత్రం నసుగుతూ, "కొత్తదనం కనిపిస్తోంది" అంటూ గోడమీద పిల్లి వాటంగా మెచ్చుకున్నాడు. దరఖాస్తు పడేసేడు కానీ ఫెలోషిప్ వస్తుందన్న ఆశ లేశమైన లేదు. అందుకని మూట, ముల్లె సర్దుకుని ఆరు నెలలలో ఇండియా తిరుగు ప్రయాణానికి సన్నాహాలు మొదలు పెట్టేడు. ఈ ఆరు నెలలు ఆక్స్ఫర్డ్ లో మిల్ని దగ్గర గడుపుదామని ప్రయాణం అవుతూ, ఆఖరి క్షణంలో ట్రినిటీ ఫెలోషిప్ విజేతల పేర్లు ప్రకటించేరని విని – ఆశని చంపుకోలేక – ట్రినిటీ కాలేజీకి వెళ్ళేడు. ఆశ్చర్యం! తన పేరు అక్కడ ఉంది! చంద్ర సంతోషానికి అవధి లేదు.

ఫిబ్రవరి 1934 లో చంద్ర మరొక చిన్న పత్రం The Observatory అనే పత్రికలో ప్రచురించేడు. ఇది యూరప్ లోఉండగా Zeitschrift fur Astrophysik అనే పత్రికలో ప్రచురించినదే కానీ, కాసింత కుదించి ఇప్పుడు – ట్రినిటీ ఫెలో కాబట్టి – ఇంగ్లండులో ధైర్యంగా ప్రచురించేడు. ఈ పత్రం మిల్ని వాదాన్ని సమూలంగా కూలగొట్టింది. అంతే కాదు; సామాన్యమైన నక్షత్రాలలో ఆదర్శ వాయువు సూత్రం నప్పుతుందన్న ఎడింగ్టన్ దృక్పథం వైపు మొగ్గు చూపింది. చంద్ర లౌక్యం నేర్చుకుంటున్నట్లు ఉన్నాడు!

జులై 1934 లో చంద్ర సోవియట్ యూనియన్ ని సందర్శించడానికి ఆహ్వానం వస్తే వెళ్ళేడు. అక్కడ అంబర్^ట్సూమియన్ (Ambertsumian) ని, లెవ్ లేండౌ (Lev Landau) ని కలుసుకోవడం జరిగింది. అక్కడ విజ్ఞులు అంతా చంద్రకి బ్రహ్మరథం పట్టేరు. చంద్ర చేస్తున్న పనిని ఎంతగానో మెచ్చుకున్నారు. కేంబ్రిడ్జిలో, మాటవరసకి, ఏ ఒక్కరూ ప్రశంసిస్తూ మాట్లాడిన పాపాన పోలేదు. కనీసం పట్టించుకోకపోగా, "అది నేను చేసిన పనిలోనే ఒక ప్రత్యేక పరిస్థితి" అంటూ ఆ కీర్తిని వాళ్లే దక్కించుకుందికి ప్రయత్నించేరు. కేంబ్రిడ్జికి సోవియట్ యూనియన్ కి రాత్రి, పగలు మధ్య ఉన్నంత తేడా కనిపించింది.

అక్టోబరు 1934 లో అంబర్^ట్సూమియన్ సలహాని అనుసరించి మరొక పరిశోధన పత్రం రాసేడు. ఇందులో జోరుగాను, నెమ్మదిగాను కూడా ప్రయాణం చేస్తున్న ఎలక్ట్రానులు ఉన్న వాయు గోళం శిధిలావస్థ చేరుకున్నప్పుడు దాని ప్రవర్తన ఎలా ఉంటుందో వర్ణస్తూ ఒక ఖచ్చిత (అందాజు కానిది) గణిత సమీకరణాన్ని ఉత్పన్నం చేసేడు.

ఆ తరువాత కొన్ని నెలలపాటు, ఎడింగ్టన్ చంద్ర ఆఫీసుకు తరచుగా వచ్చి, చంద్రతో మంతనాలు జరిపి వెళుతూ ఉండేవాడు. అప్పుడప్పుడు వారానికి మూడు సార్లు వచ్చి, చంద్ర చేస్తున్న పనిని తిలకించి, చంద్రతో చర్చ జరిపి, ఇబ్బందికరమైన కలనాలు చెయ్యవలసి వస్తే కావలసిన కలన యంత్రాల వంటి వనరులు సమకూర్చి సహాయం చేసి పెడుతూ ఉండేవాడు. తన మీద ఎడింగ్టన్ ఎందుకు ఇంత అపేక్ష చూపిస్తున్నాడో అని అనుమానించగలిగే లోకజ్ఞానం, పరిపక్వత చంద్రలో లేకపోయి ఉండవచ్చు. చంద్ర చేస్తున్న కలనాలు అన్నీ అనుకున్న ఫలితాలు ఇస్తే అవి మిల్ని వాదానికి చావు దెబ్బ కొట్టొచ్చు కనుక ఎడింగ్టన్ కుతూహలం చూపిస్తున్నాడని మనం అనుకోవచ్చు.

జనవరి 10, 1935. మరునాటి సాయంకాలం రోయల్ సోసైటీ వారి సభలో తన ప్రసంగానికి మెరుగులు దిద్దుతున్నాడు, చంద్ర. రాబోయే ప్రసంగంలో చెప్పదలుచుకున్న ముఖ్యాంశాలు మననం చేసుకుంటున్నాడు: ఒకటి, తక్కువ ప్రారంభ గరిమ ఉన్న నక్షత్రం శ్వేత కుబ్జతార దశకి ఒక మజిలీలా చేరుకొని, తరువాత క్రమేణా ఆరిపోతుంది. రెండు, నక్షత్రం యొక్క ప్రారంభ గరిమ ఒక అవధిని

మించి ఉంటే అది మధ్యస్థంగా శ్వేత కుబ్జతార దశకి చేరుకోకుండా గమ్యం చేరుకుంటుంది. ఆ గమ్యం ఏమిటో రకరకాలుగా పరిణమించవచ్చు."

9. నిస్పృహ

జనవరి 12, 1935. సమయం ఉదయం. మంచం మీద నుండి లేచిన చంద్రశేఖర్ కి మరో ప్రపంచం ఎదురయింది. ఒక్క రోజులోఎంత తేడా? నిన్న ఉరకలు వేస్తున్న ఉత్సాహం! నేడు నిస్సత్తువ! నిస్తేజం! నీరసం! నిన్న గాలిలో కట్టుకున్న మేడలన్నీ నేడు నేల పాలయ్యాయి. మరీ ఎక్కువ ఆశించేడేమో? తను భారతీయుడు. నల్లటివాడు. ఇంగ్లీషు వాళ్ళ దృష్టిలో నాసిరకం వాడు. పైగా అనుభవం లేని వాడు. వయస్సులో చిన్నవాడు. వాళ్ళ సరసన నిలబడడానికి తనకి అర్హత లేదేమో! కాకపోతే ఎడింగ్టన్ చేసిన పరాభవానికి కారణం?

ఎడింగ్టన్ నోటి దురుసు మనిషి అన్న విషయం చంద్రకి తెలుసు. సర్ జేమ్స్ జీన్స్ తో దురుసుగా మాట్లాడ్డం తాను స్వయంగా చూసేడు. మిల్నీ కి లెక్కలు రావని వెటకారం చెయ్యడం తాను స్వయంగా చూసేడు. కాని గత రోజు అతను చంద్రని పరాభవించిన పద్ధతిలో వెటకారంతో పాటు విషం ఉంది. ఎంతో ఉక్రోషంతో నిండిన ఆ పెద్దమనిషి వాదన సారాంశం ఏమిటంటే, "ప్రకృతిలో సాపేక్ష శిధిలత్వం అనే భావానికి తావు లేదు." సాపేక్ష శిధిలత్వం అనే భావన చంద్ర ప్రతిపాదిస్తున్న వాదానికి మూల స్తంభం. సాపేక్ష శిధిలత్వం అనే భావనని మినహాయిస్తే మిగిలినది ఫౌలర్ ప్రతిపాదించిన నమూనాయే. ఫౌలర్ ప్రతిపాదించిన పద్ధతిలో సాంద్రమైన ఎలక్ట్రాను వాయువులో ఎలక్ట్రానులు కాంతి వేగం కంటే చాల తక్కువ వేగంతో ప్రయాణం చేస్తూ ఉంటాయి. ఫౌలర్ ప్రతిపాదించిన పద్ధతిలో శ్వేత కుబ్జతారల గరిమకి ఒక అవధి అంటూ ఏమీ లేదు. నక్షత్రం గరిమ ఎంత ఎక్కువ ఉన్నా అది ఎల్లప్పుడూ ఒక అవసాన దశని ప్రశాంతంగా చేరుకొని, మరణించి, శిలారూపం చెందుతుంది. ఎడింగ్టన్ వేదికని ఎక్కి, తాను ఐదేళ్లు శ్రమించి చేసిన పని అంతా వ్యర్థం అని అయిదు నిమిషాలలో తేల్చేసి, వెటకారం చేసేడు.

ఆ రోజుల్లో నక్షత్రభౌతిక శాస్త్రవేత్తలు అందరూ (పొరపాటుగా) అనుకున్నది ఏమిటంటే అన్ని నక్షత్రాల జాతకాలూ దరిదాపుగా ఒకేలా ఉంటాయని. అన్నీ ఎంతో దీప్తితో ప్రకాశించే బృహత్తారలుగా జీవితం మొదలు పెట్టి, ఇంధనం ఖర్చు అయిపోతూ ఉంటే క్రమేపి ప్రధాన శ్రేణి తారలుగా కొంత కాలం గడిపి,

చివరకి శ్వేత కుబ్జతారలుగా మారి, చల్లారి, శిలారూపం పొందుతాయని అనుకునేవారు. చంద్ర వచ్చి "ఆ భావన సరి కాదు, దానిని సవరించాలి" అన్నాడు.

ఈ సరికొత్త ఆలోచన ధోరణితో ఎడింగ్టన్ ఏకీభావం వ్యక్తపరచకపోతే పోయాడు; డొంక తిరుగుడు తర్కం ఉపయోగించి, దానికి తన పరపతిని జోడించి చంద్రని ఎగతాళి చేసేడు. చంద్ర గణితంలో దోషం లేదని కితాబు ఇస్తూ, ఆ గణితం వెనక ఉన్న భౌతిక శాస్త్రంలో పరస్పర విరుద్ధమైన అంశాలు ఉండడం వల్ల సాధించవలసిన సమస్యని సాధించకుండా బుర్రకి తోచిన ఏవో సమీకరణాలని రాసి, వాటిని పరిష్కరించేడని అభియోగం మోపేడు. "గుళిక వాదాన్ని, సాపేక్ష వాదం తో జోడిస్తే గుర్రానికి, గాడిదకి పుట్టిన కంచర గాడిదలా తయారయింది, చంద్ర చూపిన పరిష్కారం" అన్నాడు. అనగా, చంద్రకి లెక్కలు వచ్చేమో కానీ భౌతిక శాస్త్రం అర్థం కాలేదు అని తాత్పర్యం. ఎడింగ్టన్ ఏ లోకంలో ఉన్నాడో ఏమో? గుళిక వాదానికి సాపేక్ష వాదం జోడించినందుకు కేంబ్రిడ్జిలోనే పని చేస్తున్న, ఎడింగ్టన్ సహోద్యోగి అయిన, డిరాక్ కి 1933 లో నోబెల్ బహుమానం ఇచ్చేరన్న సంగతి మరచిపోయాడా? లేక, నిద్ర పోతున్నాడా? ఇంతటితో ఆగేడా? లేదు. ఆధునిక గుళిక వాదానికి మూల స్తంభం అయిన పౌలి సూత్రం "విశ్వవ్యాప్తంగా పనిచేయదు" అని అన్నాడు. "నీరు పల్లమెరుగు" అన్న నానుడి తెలుగు దేశంలో తప్ప ఇంకెక్కడా నిజం కాదన్నట్లు ఉంది ఈ వితండ వాదం!

ఏళ్ల తరువాత ఈ సంఘటనని జ్ఞాపకం తెచ్చుకుని చంద్ర ఇలా అంటారు: "ఎడింగ్టన్ కి ఈ సమస్యపై లోతైన అవగాహన ఉంది. మధ్యేమార్గంలో తర్కం తప్పినా, చిట్టచివరికి పర్యవసానం ఎలా ఉంటుందో ఊహించగలిగే మేథాశక్తి ఉంది. ఒక నక్షత్రం గరిమకి ఒక అవధి ఉందని ఆయన ఒప్పుకుని ఉంటే, ఆ నక్షత్రం కృష్ణ బిలంగా మారాలి అన్నది భౌతిక శాస్త్ర సూత్రాలకి అనుగుణ్యమైన పర్యవసానం. ఇది అతగాడు ఆనాడు ఒప్పుకుని ఉండుంటే ఖగోళభౌతిక శాస్త్రం ఇలా 50 ఏళ్ళు వెనకబడిపోయి ఉండేది కాదు."

ఎడింగ్టన్ ఎంతటి తప్పుల తడక తర్కం ఉపయోగించి వాదించినా ఆ రోజుల్లో ఎవ్వరూ తెగించి ఎడింగ్టన్ ని ఎదిరించిన వారు లేకపోయారు. తన వాదం సరి అయినదే అని చంద్ర నరనరాల్లోనూ

జీర్ణించిపోయిన నమ్మకం. కానీ ఆయనకి ఆసరాగా నిలబడి దన్ను ఇచ్చిన పెద్ద దిక్కు ఎవ్వరూ లేకపోయారు. తన ఇక్కట్లని తండ్రికి పూసగుచ్చినట్టు ఉత్తరాలు రాసి ఏమి ప్రయోజనం? తను స్నేహితుడనుకున్న మెక్రే, తన పక్కన కూర్చున్న మెక్రే, సమావేశం అయే వేళకి చంద్రకి కనిపించకుండా జారుకున్నాడు. యూరప్ లోఉన్న స్నేహితుడు రోజెన్^ఫెల్డ్ గుర్తుకి వచ్చేడు. జరిగినదంతా అతనికి పూసగుచ్చినట్లు రాసి, "నేను ఉత్పన్నం చేసిన సమీకరణం అంతా తప్పు అని ఎడింగ్టన్ వెటకారం చేసేడు. భౌతిక శాస్త్రంలోని రెండు మౌలికమైన సూత్రాలని – అనగా, గుళిక వాదం లోని పౌలి సూత్రాన్ని, అయిన్^స్టయిన్ సాపేక్ష వాదాన్ని – తప్పుగా ప్రయోగించేనని అభియోగం మోపేడు. ఈ వార్త బోర్ చెవిన పడేటట్లు చూడు."

ఈ జాబు చూసి రోజెన్^ఫెల్డ్, బోర్ ఇద్దరూ నిర్విణ్ణులయేరు. ఎలక్ట్రానులని నిలకడ తరంగాలు (standing waves) గా భావించినంత సేపే పౌలి సూత్రం వర్తిస్తుందని ఎడింగ్టన్ వాదన. ఎలక్ట్రాను అణు కేంద్రం చుట్టూ ప్రదక్షిణాలు చేస్తున్నప్పుడు వాటిని నిలకడ తరంగాలుగా భావించవచ్చు. ఎలక్ట్రాను అణుకేంద్రం గుప్పిట నుండి బయట పడి, విశృంఖలంగా తిరుగుతున్నప్పుడు వాటిని పయనించే తరంగాలు (travelling waves) గా ఉహించుకుంటాం. ఈ పరిస్థితులలో పయనించే తరంగాలు మీద సాపేక్ష వాదం ఉపయోగించి, వాటిని సరిసమానమైన నిలకడ తరంగాలుగా మార్చి, అప్పుడు వాటి మీద పౌలి సూత్రం ప్రయోగించవచ్చని చంద్ర అభిప్రాయం. ఆ రకం మార్పిడి (transformation) ద్వారా లభించిన ఫలితం కంచర గాడిద లాంటిది అని అభివర్ణించేడు ఎడింగ్టన్. అందరికి అర్థం ఆయే ఉపమానం చెప్పాలంటే ఎడింగ్టన్ పొడుగుని గజాలు, అడుగులు, అంగుళాలులో కొలుస్తానంటే చంద్ర అదే పొడుగుని మీటర్లు, సెంటీమీటర్లలో కొలుస్తానన్నాడు.

పౌలి సూత్రం జెర్మనీ లో పని చేస్తుంది కానీ ఇంగ్లండులో పని చెయ్యదంటే ఎలా? ఎడింగ్టన్ వితండ వాదం వాదించేడు. కానీ, ఎడింగ్టన్ ని ఎదిరించడానికి ఎవ్వరికి దమ్ములు లేకపోయాయి. ఎదిరించడం బెందడిలో రాయి రువ్వడం లాంటిదే!

ఆశ్చర్యం ఏమిటంటే ఎడ్మండ్ స్టోనర్ కూడా దరిదాపు ఇటివంటి ఫలితాన్నే సాధించేడు కానీ దానిని చివరికంటా పరిష్కరించకుండా మధ్యస్థంగా ఆపేసేడు. అయినా ఎడింగ్టన్ ఆ ఫలితాన్ని, స్టోనర్ ని సమర్ధించేడు. ఆ తర్కాన్ని చివరికంటా తోసుకు వెళ్లి అంతిమ పర్యవసానం ఎలా ఉంటుందో చూడమని స్టోనర్ ని ప్రోత్సహించలేదు. ఎందువల్ల? స్టోనర్ తర్కబద్ధంగా మరి కొంచెం ముందుకి వెళ్లి ఉంటే చంద్రకి కనిపించినట్లే అతనికీ ఆ అవధి కనిపించి ఉండేది. అప్పుడు ఎడింగ్టన్ నిర్మించుకుంటున్న సిద్ధాంత భవనం భంగపడి ఉండేది. అని చంద్ర అభిప్రాయపడ్డాడంటే ఎడింగ్టన్ మీద చంద్రకి ఎంత గౌరవభావం ఉండేదో అర్థం అవుతుంది.

రోజెన్^ఫెల్డ్, "నేను, బోర్ నీ మీద జాలి పడడం తప్ప మేము చేయగలిగేది ఏమిలేదు. పోనీ నువ్వు రాసిన పత్రం, ఎడింగ్టన్ రాసిన పత్రం – రెండూ – పౌలికి పంపి అతని అభిప్రాయం కూడా సేకరించు" అని సలహా ఇచ్చేడు. చంద్ర అలానే పంపేడు. సమాధానంలో, "ఎడింగ్టన్ అభిప్రాయం పూర్తిగా తప్పుడు దారి. అతను తొక్కిన దారే రహదారి, మిగిలిన వారిది గోదారే" అని పౌలి తన అని మనస్సులో మాటని ఉత్తరంలో వెలిబుచ్చేడు కానీ అదే మాటని బహిరంగంగా చెప్పి చంద్రని సమర్ధించలేదు. పెద్దలు – అనగా, బోర్, ఫౌలర్, డిరాక్, రోజెన్^ఫెల్డ్, పౌలి, మెక్రే, మొదలైన వారు – చంద్ర వాదానికి ముఖస్తంగా మద్దతు ఇచ్చేవారే కానీ, బహిరంగంగా చంద్ర తరపున వాదించేవారు కాదు. మిల్ని సంగతి సరేసరి; చంద్ర రాసిన పత్రాలని ప్రచురించవద్దని సలహా ఇచ్చేవాడే తప్ప ఎన్నడూ ప్రోత్సాహ పరుస్తూ మాట్లాడిన పాపాన పోలేదు.

జూన్ 1935. చంద్రని నిస్పృహ, నిరాశ ఆవహించేయి. తనకి సహాయం చేసేవారు ఎవ్వరూ లేరు. తనకి తానే సహాయం చేసుకోవాలి. లౌక్యం లేకుండా పనులు జరగవు అనే జ్ఞానోదయం అయింది. మరొక పరిశోధన పత్రం ప్రచురిస్తూ, ఒక చోట హంసపాదు గుర్తు వేసి, పాదసూచికలో, "షరా: నక్షత్రగర్భంలో స్థితిని వర్ణించడానికి నేను సాపేక్షవాదం ఆధారంతో నిర్మించిన సమీకరణం సరి అయినదే అని ఎక్కువమంది ఒప్పుకుంటున్నా ఎడింగ్టన్ ఏకీభావం చూపించడం లేదు" అని ఇరికించేడు. ఈ పాదసూచికలో ఉన్న షరా ని చూసి సంపాదకులు (మూడొంతులు ఎడింగ్టన్ భక్తులు) పత్రాన్ని ప్రచురించకుండా తిరస్కరిస్తారేమన్నా భయం పీకుతోంది. సంపాదకులు

ఆషామాషీగా, కారణం చెప్పకుండా, తిరస్కరించడానికి వీలు లేదు. కనుక పత్రికని పరిశీలించి ప్రచురణార్హతని నిర్ణయించే వారు తన స్నేహవర్గంలో వారు అయేటట్లు తాను అమర్చగలగాలి. ఎలా? అందుకని – సత్యనారాయణ వ్రతానికి ముందు వినాయక పూజ చేసినట్లు – సర్ జేమ్స్ జీన్స్ లేవనెత్తిన వికిరణ వాదాన్ని ప్రారంభంలోనే ప్రస్తావిస్తూ పత్రం మొదలు పెట్టేడు. అది చూసి సంపాదకులు ఆ పత్రాన్ని అభిప్రాయం సేకరణకి జేమ్స్ జీన్స్ కి పంపుతారని ఆశ. అయన కాదంటే పత్రాన్ని నిరాకరించడం తేలిక. కరవమంటే కప్పకి కోపం, విడవమంటే పాముకి కోపం అన్నట్లు అవకుండా అటు ఎడింగ్టన్ కి కోపం రాకుండా, ఇటు చంద్రకి బాధ కలిగించకుండా ఉంటుంది కదా. చంద్ర ఊహించినట్లే సంపాదకవర్గం సర్ జేమ్స్ జీన్స్ కి అభిప్రాయ సేకరణకి పంపేరు! ఆయన పత్రం ప్రచురణార్హమే అని సిఫార్సు చేసేరు. ఈ సంఘటనని చెప్పి తాను నేర్చుకుంటున్న రాజకీయ చతురతకి ఎంతో గర్వపడ్డారు. చంద్ర ఇంత అవస్థ పడకుండానే ఆ పత్రం ప్రచురణ పొంది ఉండేదేమో! మనకి తెలియదు. కానీ మునిగిపోతున్నవాడు ఆసరాగా గడ్డిపరక దొరికినా పట్టుకుంటాడు. తనకి నోబెల్ బహుమానం తెచ్చిపెట్టిన అంశాన్ని ఒక పాదసూచిక ద్వారా ప్రపంచానికి తెలియజెయ్యవలసిన గతి పట్టింది. వసుదేవుడంతటివాడు గాడిద కళ్ళు పట్టుకోగా లేనిది చంద్ర పాదసూచికని ఆశ్రయిస్తే మురిగిపోయినది ఏముందిలెండి!

ఒకటి మాత్రం నిజం. అప్పుడే కాదు, ఇప్పుడు కూడా! ఎంత జ్ఞాన సంపద ఉన్నా, రాజకీయం తెలియకపోతే సైన్సులోనే కాదు ఈ లోకంలో ఎక్కడా గెలుచుకు రాలేము. ఈ లోకంలో నెగ్గుకు రావాలంటే ఏమి తెలుసో కంటే ఎవ్వరు తెలుసో ముఖ్యం. కార్య సాధనకి పన్నుగడలు, పన్నాగాలు ముఖ్యం. చంద్ర పడ్డ ఇక్కట్లు చూస్తే ఆయనకి లోకం పోకడ అర్థం కాలేదనిపిస్తుంది. అయన కష్టసుఖాలు అన్నీ పూసగుచ్చినట్లు తండ్రికి, తమ్ముడికి ఉత్తరాలు ద్వారా రాసేవాడు. కేంబ్రిడ్జిలోని స్థానిక రాజకీయాలు వాళ్లకి ఏమి అర్థం అవుతాయి? అయన మనస్సు విప్పి మాట్లాడుకోడానికి మరొక భారతీయ స్నేహితుడు ఉన్నట్లు కనిపించదు. ఆయన అనుయాయి వర్గం అంతా శ్వేతవర్ణులు! భృత్యదేశం నుండి వచ్చినవాడు, నల్లటివాడు కనుక బ్రిటిష్ వాళ్ళకి చులకన. ఉదాహరణకి డిరాక్ ప్రభృతులకి భారత స్వతంత్ర ఉద్యమం పట్ల సానుభూతి ఉండేది కాదుట. యూరప్ లో కాసింత నయం. సోవియట్ యూనియన్ లో మరి కొంత నయం. చంద్రకి ఇంగ్లండులో స్దాన బలం

లేకపోయింది. చంద్రకి దన్ను ఇచ్చి వెనక నిలిచే వారెవరైనా ఉంటే వారంతా యూరప్ లో ఉన్నారు. యుద్ధ వీచికలు వీస్తూ ఉన్న ఆ వాతావరణంలో కేంబ్రిడ్జిలో ఉన్న రాజకీయాలలో తల దూర్చడం వాళ్ళకి ఇష్టం ఉండేది కాదు. చంద్ర ఇంగ్లండులో ఏకాకి అయిపోయాడు.

చంద్రశేఖర్ పరపతి యూరప్ లోను, అమెరికా లోను క్రమేణా పెరగడం మొదలయింది. శుక్రవారం, 11 జనవరి, 1935 నాడు బర్లింగ్టన్ హవుస్ లో, బహిరంగ సభలో, పరాభవం జరగక ముందే అమెరికాలో ఎంతో ప్రతిష్టాత్మకమైన హార్వర్డు విశ్వవిద్యాలయానికి చెందిన హార్లో షేప్లి (Harlow Shapley) నుండి ఆహ్వానం వచ్చింది.

10. అమెరికా ప్రయాణం

చంద్రశేఖర్ పరపతి అమెరికాలో క్రమేణా పెరగడం మొదలయింది. శుక్రవారం, 11 జనవరి, 1935 నాడు – బర్లింగ్టన్ హవుస్ లో, బహిరంగ సభలో, పరాభవం జరగక ముందే – అమెరికాలో ఎంతో ప్రతిష్టాత్మకమైన హార్వర్డు విశ్వవిద్యాలయానికి చెందిన హార్లో షేప్లి (Harlow Shapley) నుండి ఒక వేసవి హార్వర్డు లో గడపమంటూ ఆహ్వానం వచ్చింది. చంద్ర ఆహ్వానాన్ని అంగీకరించేడు కానీ కేంబ్రిడ్జిలో ఫెలోషిప్ డిసెంబరు 1936 వరకు ఉంది. ఇంతలో అక్టోబరు 1935 లో హార్లో షేప్లి దగ్గర నుండి మరొక ఉత్తరం వచ్చింది; హార్వర్డు లో కాస్మిక్ భౌతిక శాస్త్రంలో మూడు నెలలపాటు ఉపన్యాసకుడిగా నియామకం అని నిర్ధారిస్తూ జీతం వగైరాలు ఉన్నాయి ఆ ఉత్తరంలో. కేంబ్రిడ్జిలో నవంబరు 29, 1935 న బయలుదేరి లివర్పూల్ వెళ్లి, మరునాడు White Star Brittannica అనే పడవ ఎక్కి డిసెంబరు 8, 1935 ఆదివారం, మధ్యాహ్నం అయేసరికి బోస్టన్ చేరుకున్నాడు. హార్లో షేప్లి స్వయంగా రేవుకి వచ్చి చంద్రని అమెరికా ఆహ్వానించేడు. ఆ సాయంత్రం డైరక్టర్ గారి ఇంట్లో జరిగిన తేనీటి విందులో చంద్ర చాలామంది ముఖ్యులని కలుసుకున్నాడు. వారిలో జెరార్డ్ కుయిపర్ (Gerard P. Kuiper) ఒకడు. చంద్ర సైద్ధాంతిక ఖగోళభౌతిక శాస్త్రజ్ఞుడు అయితే కుయిపర్ పరిశీలక ఖగోళభౌతిక శాస్త్రజ్ఞుడు. ఆ రోజుల్లో కుయిపర్ శ్వేత కుబ్జతారలని దుర్భిణి ద్వారా పరిశీలించి చూస్తున్నాడు. చంద్ర ఆ ముందు సంవత్సరమే నక్షత్రాలలో అత్యధిక సాంద్రీకృత విన్యాసాలు (highly condensed configurations) అనే అంశం మీద ప్రచురించిన సైద్ధాంతిక వ్యాసానికి సంబంధించిన ప్రయోగికమైన ఋజువు దొరికిందని కుయిపర్ చెప్పగానే చంద్ర చాల సంతోషించేడు. ముప్పయ్ మూడు ఏళ్ల వయస్సుకే కుయిపర్ పరిశీలక ఖగోళభౌతిక శాస్త్రజ్ఞుడు గా మంచి పేరు గణించేడు. జంటలో ఒకటి శ్వేత కుబ్జతార అయిన జంట తారలని అధ్యయనం చెయ్యడం అతని ప్రత్యేకత. తరువాత కాలంలో ఇతను చాల విశేషాలు ఆవిష్కరించి మంచి పేరు తెచ్చుకున్నాడు. ఉదాహరణకి సూర్య కుటుంబంలో ప్లూటో కక్ష్య కి అవతల వేలకొద్ది గ్రహశకలాలతో నిండిన ప్రదేశాన్ని ఇతని గౌరవార్ధం "కుయిపర్ పటకా" (Kuiper Belt) అని పిలుస్తారు.

కేంబ్రిడ్జిలో జరిగిన పరాభవం మరుగున పడిపోకుండా తన మనో వీధిలో మెదులుతూ ఉన్నా కొత్త దేశంలో కొత్త పరిచయాలతో జీవితం మెరుగవుతోంది. ఫిబ్రవరి 1936 లో, చికాగో విశ్వవిద్యాలయానికి చెందిన యర్కిస్ వేధశాల (Yerkes Observatory) అధిపతి, ఆటో స్టరూవ్ (Otto Struve) చంద్రని ఒక ఉపన్యాసం ఇమ్మని ఆహ్వానించేడు. ఆటో స్టరూవ్ ప్రవరకి మూలం జెర్మనీ అయితే, పుట్టుక రష్యాలో, ప్రస్తుతం వలస అమెరికాలో. ఉక్రెయిన్ లోని ఖర్ఖోవ్ లో రెండేళ్లు చదివి, 1916 లో రష్యా సైనిక దళంలో చేరి టర్కితో యుద్ధం చేసేడు. శాంతి నెలకొన్న తరువాత బోల్షివిక్ విప్లవంలో చిక్కుకున్నాడు. క్షతగాత్రుడై, నానా ఇడుములు పడి, ఎట్టకేలకు, బంధువుల పరపతి, సిఫార్సు ఉపయోగించుకుని, యర్కిస్ వేధశాలలో చిన్న ఉద్యోగం సంపాదించేడు. మెల్లిగా అక్కడే పి. ఎచ్. డి. పట్టా సంపాదించి, నక్షత్రాల వర్ణమాలలని అధ్యయనం చెయ్యడంలో ప్రావీణ్యుడు అనిపించుకున్నాడు. ఇతను శాస్త్రవేత్తగానే కాకుండా యాజమాన్యం చెయ్యడంలో కూడ ప్రతిభ చూపించడంతో యర్కిస్ వేధశాలకి అధిపతి అయ్యాడు. చుక్కాని లేని నావలా కనుమరుగవుతున్న వేధశాలకి దిశానిర్దేశం చేసి యర్కిస్ ని దేశంలోనే అత్యుత్తమ వేధశాలగా తీర్చి దిద్దేడని పేరు తెచ్చుకున్నాడు.

అతిధి ఉపన్యాసకుడిగా వచ్చిన చంద్రశేఖర్ ప్రతిభని గమనించి, ఉపన్యాసం అయిన వెంటనే, అక్కడికక్కడే, యర్కిస్ వేధశాలలో పరిశోధకుడిగా నియమిస్తూ ఉత్తర్వు రాసి ఇచ్చేడు. ఉద్యోగం ఫిబ్రవరి 1937 లో మొదలు పెట్టాలి. ఆ ఉత్తర్వులో ఉద్యోగం, జీతం కంటే ముఖ్యమైనది మరొకటి ఉంది: అది భవిషత్తుకి బాట: "నువ్వు చూపెడుతున్న అత్యద్భుతమైన సైద్ధాంతిక ప్రతిభకి మా వేధశాలలో ఉన్న ప్రయోగిక ప్రతిభని జోడిస్తే నీ సిద్ధాంతాలకి ఎంత గుర్తింపు వస్తుందో ఆలోచించుకో! ఇక్కడ ఉండి నువ్వు అమెరికాలోఉన్న ఇతర వేధశాలలలో ఉన్న సదుపాయాలని కూడా వాడుకుని కొత్త పుంతలు తొక్కే సావకాశం ఉంటుంది" అని యర్కిస్ అధినేత ఊరించడం మొదలు పెట్టేడు.

అప్పటికే కుయిపర్, స్టమ్^గ్రెన్ యర్కిస్ వేధశాలలో పని చెయ్యడానికి ఒప్పుకున్నారు. వారు కూడా ఒత్తిడి చెయ్యడం మొదలు పెట్టేరు. ఇంగ్లండుకీ అమెరికాకి మధ్య తేడా కొట్టొచ్చినట్లు కనబడ్డాది చంద్రశేఖర్ కి!

చంద్ర తండ్రికి ఈ పరిణామం నచ్చలేదు. కాకాపేయమైన అమెరికా సంస్కృతి సారహీనం, లోకాయతం, భోగలాలసం అని చెప్పి చూసేడు. అమెరికా వెళ్ళిపోతే రోయల్ సోసైటీలో సభ్యత్వం పొందే అవకాశం పోతుందనిన్నీ, ఆ సభ్యత్వం లేకపోతే ఇండియాలో మంచి ఉద్యోగం దొరికే అవకాశాలు పోతాయనిన్నీ గుర్తు చేసేడు. "నువ్వు తిరిగి ఇండియా వచ్చే ఉద్దేశంతోనే ఉన్నావని అనుకుంటున్నాను" అని ఆశాభావం వ్యక్తపరచేడు.

రాబోయే జనవరిలో వచ్చి చేరతానని యర్కిస్ వారితో చెప్పి, ఏప్రిల్ లో తిరిగి కేంబ్రిడ్జికి వచ్చేసేడు. "అన్నీ సమగ్రంగా ఆలోచించే యర్కిస్ వేధశాలలో ఉద్యోగానికి అంగీకారం తెలిపేను. ఎడింగ్టన్ తో సంప్రదిస్తే అయన వెళ్ళమనే ప్రోత్సహించేరు" అని తండ్రికి సంజాయిషీ రాసేడు. చంద్రశేఖర్ ని ఇంగ్లండు నుండి బయటకి పంపేయడమే తనకి మంచిదనుకుని ఉంటాడు ఎడింగ్టన్! ఇంగ్లండు వదలి అమెరికా వచ్చిన తరువాత చంద్రకి ఆత్మవిశ్వాసం, ఆత్మ స్థైర్యం పెరిగేయి. రోయల్ సోసైటీలో సభ్యత్వం సంగతా? దాని మీద మక్కువ పోయింది. "ఆ సభ్యత్వం ఇచ్చే ఉద్దేశం వారికి ఉంటే నేను అమెరికా వెళ్లినంత మాత్రాన ఆ అవకాశం పోదు" అని తండ్రికి నచ్చచెప్పేడు.

చంద్రకి కేంబ్రిడ్జిలో ఉద్యోగం ఇద్దామా వద్దా అన్న అంశాన్ని హేమాహేమీలయిన ఎడింగ్టన్, ఫౌలర్ మాటవరసకైనా ఆలోచించినట్లు లేదు. అమెరికాలో ఎంతో ప్రతిష్ఠాత్మకమైన హార్వర్డ్, చికాగో విశ్వవిద్యాలయాలు తడుముకోకుండా, సంశయించకుండా, అడగకుండా పిలిచి ఉద్యోగాలు ఇచ్చేయి. ఈ తేడాని చంద్ర గమనించకపోలేదు.

తను భారతదేశానికి ఇతోధికంగా సేవ చెయ్యవలసిన అవసరం ఉందని చంద్రకి తెలుసు. కానీ భారతదేశంలో మాత్రం, సైన్సు రంగంలో, రాజకీయాలు తక్కువా? రామన్ ఎన్నో సార్లు ఉద్యోగం ఇప్పిస్తానని ఆహ్వానించేడు. కానీ రామన్ మాట మీద ఇంట్లో ఎవ్వరికీ గౌరవం లేదు; దానికి కారణం సంసారంలో ఉండే అంతర్గత కీచులాటలు. ఇండియాలో రామన్ తో దీటుగా నిలబడగలిగే శాస్త్రవేత్త మేఘ్నాథ్ సహా. కానీ రామన్ కి సహా కి పడేది కాదు. "నేను సహా తో కూడా మాట్లాడేను. ఆయన ధోరణిలో ఎగతాళి, వెటకారం, పన్నాగాలు, కుట్రలు, కుత్సితపు బుద్ధులు కనిపించేయి తప్ప దేశాన్ని

ఒక తాటిమీద నడిపించి పురోభివృద్ధికి పాటు పడదామన్న అభిలాష కనిపించలేదు. నేను ఇండియా వచ్చిన తరువాత తన పక్షంలో ఉండి పోరాడమని సూచన చేసేడు," అని చంద్ర ఇండియా రాలేకపోవడానికి ఒక కారణం చెప్పేడు, తండ్రికి రాసిన ఉత్తరంలో.

ఇండియా తిరిగి రాలేకపోతే పోయాడు, కనీసం ఒక సారి ఇండియా వచ్చి పెళ్లి చేసుకుంటే బాగుండునని తండ్రికి ఉంది. చంద్రకి పెళ్లి అయితేకాని తమ్ముళ్ళకి పెళ్లిళ్లు చెయ్యడానికి వీలు లేదు. తల్లి పోయిన తరువాత ఇంట్లో పెద్ద దిక్కుగా మరొక అడది లేదు. కనుక చంద్ర చెల్లెళ్లకి పెళ్లిళ్లు చేసే ముందు పెద్ద కోడలు ఇంటికొస్తే బాగుంటుందని తండ్రి కోరిక. చంద్ర ఇండియా వచ్చి స్థిరపడితే కానీ ఈ పనులు ఏవీ జరిగే అవకాశం లేదు.

ఈ ఇబ్బందులన్నిటినీ దృష్టిలో పెట్టుకుని చంద్ర జూలై నెలలో పడవ ఎక్కి ఆగష్టులో బొంబాయిలో పడవ దిగేడు. ఇండియా వదలిపెట్టి ఆరేళ్ళు అయిపోయింది! సెప్టెంబరు 11 తేదీన చంద్రకి, లలితకి పెద్ద పటాటోపం లేకుండా వివాహం జరిగిపోయింది. అక్టోబరు 13 తేదీన కొత్త దంపతులు పడవ ఎక్కి అమెరికా ప్రయాణం అయేరు.

దారిలో కేంబ్రిడ్జిలో ఆగి, స్నేహితులందరికీ వీడ్కోలు చెప్పి, ఎడింగ్టన్ ఇంట్లో టీ తాగడానికి కలుసుకున్నారు. తన భర్త జీవితానికి ఒక తంటసంలా పరిణమించిన ఎడింగ్టన్ ని లలిత కలుసుకోవడం అదే మొదటి సారి, అదే ఆఖరి సారి కూడా!

డిసెంబరు 1936 వచ్చేసరికల్లా చంద్రశేఖర్ దంపతుల అమెరికా జీవితం ఒక గాడిలో పడింది. యర్కిస్ వేధశాల జినీవా సరస్సు ఒడ్డున, అందమైన ప్రాంగణంలో – ముందు వాకిట్లో పచ్చని గడ్డి మైదానం, పెరటి వైపు అడవిలా గుబురుగా పెరిగిన చెట్లు – విలియమ్స్ బే అనే చిన్న ఊళ్ళో ఉంది. చికాగో నగరానికి 80 మైళ్ళు దూరంలో ఉండబట్టి పొగ, ధూళి, దీపాలనుండి విరజిమ్మే వెలుగు లేకపోవడం వల్ల ఆకాశంలో నక్షత్రాలు బాగా కనిపిస్తాయి.

విలియమ్స్ బే చిన్న పల్లెటూరు. అదొక అడవి మధ్యలో ఉంది! అక్కడే ఒక ఇల్లు కొనుక్కున్నారు. వేధశాలకి రోజూ నడచి వెళ్లేవారు. సహోద్యోగులే ఇరుగు పొరుగువారు! స్నేహితులంటూ మరెవ్వరూ లేరు. అందువల్ల ఒక్క ఖగోళ శాస్త్రవేత్తలకి తప్ప చంద్రశేఖర్ ఉనికి పై వారికి తెలియలేదు. ఈ పల్లెటూళ్ళో, నాగరిక సమాజానికి దూరంగా, వివాదాలకు దూరంగా, చంద్రశేఖర్ 27 ఏళ్ళు గడుపుతారు. ఈ కాలం దంపతులు ఇద్దరూ దరిదాపు అజ్ఞాతవాసం చేసేరనవచ్చు.

అమెరికాలో కాలు నిలదొక్కుకున్న తరువాత, 1939 లో, చంద్ర An Introduction to the Study of Stellar Structure అనే పుస్తకం ప్రచురించేడు. ఆ పుస్తకం ప్రచురణతో అతను శ్వేత కుబ్జతారల పై పరిశోధనకు స్వస్తి పలికేడు. ఎడింగ్టన్ తో యుద్ధానికి కూడా అదే స్వస్తి వాచకం. ఆ పుస్తకం చూసి, పిలవని పేరంటంలా, "తప్పుడు తడకలన్నింటిని ఒక చోట ఎంత బాగా అమర్చేడో కదా!" అన్నాడుట ఎడింగ్టన్!

తరువాత, 1943 లో, The Principles of Stellar Dynamics అనే పుస్తకం చంద్ర ప్రచురించేడు. ఆ పుస్తకం మీద అభిప్రాయం రాయమని ప్రకాశకులు ఎడింగ్టన్ ని నేరుగా అడిగేరుట! అందిన అవకాశాన్ని జారవిడవకుండా, ఎడింగ్టన్ ఆ పుస్తకాన్ని చీల్చి చెండాడేడు. అతిగా గణితం వాడేడన్నది మొదటి అభ్యంతరం. "ముప్పయ్ ఏళ్ల క్రితం ఒక అద్భుతమైన సాహస యాత్ర మేము మొదలు పెట్టేం. ఈ మహా ప్రస్థానం నేటికి ఒక గణిత సమీకరణాల పుట్టలా జుగుప్సాకరంగా తయారవడం గర్హనీయం" అని ఎడింగ్టన్ అలవాటు ప్రకారం చీదరించుకున్నప్పటికీ, పైన చెప్పిన రెండు పుస్తకాలూ ఖగోళ భౌతికశాస్త్రపు ఆకాశంలో ధ్రువతారలుగా నిలచిపోయాయన్నది సర్వులు అంగీకరించిన విషయమే!

జూలై 1939లో చివరి సారిగా ఎడింగ్టన్, పేరిస్ లో ఒక అంతర్జాతీయ సమావేశంలో, చంద్రని కలుసుకోబోతున్నాడు. అప్పటికి చంద్ర ఎడింగ్టన్ నీడ లోనుండి బయటపడి అమెరికాలో స్థిరపడి, తన రెండు కాళ్ళ మీద నిలబడడం నేర్చుకుని, రెండేళ్లు అయింది. పేరిస్ కి వెళ్లే దారిలో చంద్ర కేంబ్రిడ్జిలో ఆగినప్పుడు అగ్రస్థానంలో ఉన్న బల్ల దగ్గర విందు ఆరగించేడు. అప్పుడు ఆ బల్ల దగ్గర

హేమాహేమీలయిన ఎడింగ్టన్, డిరాక్ తో పాటు మరీస్ ప్రయిస్ అనే కుర్ర భౌతిక శాస్త్రవేత్త ఆసీనులై ఉన్నారు. భోజనానంతరం జరిగే చర్చ కోసం అందరూ నెవిల్ కోర్టులో ఉన్న మరీస్ ప్రయిస్ ఆఫీసులో సమావేశమయేరు. మరీస్ ప్రయిస్ చర్చ మొదలు పెడుతూ, "ముందు, నాకు అర్థం అయిన మేరకి, చంద్ర యొక్క సాపేక్ష శిధిలత్వవాదాన్ని ఖండిస్తూ ఎడింగ్టన్ పేర్కొంటున్న అంశాలని సమగ్రంగా పొందుపరచి చెబుతాను," అంటూ కొంత సేపు చంద్ర-ఎడింగ్టన్ మధ్య చెలరేగుతున్న వివాదంలో ఎడింగ్టన్ ఎక్కడ నిలబడ్డాడో వివరించి చెప్పేడు. "నా వాదనని నిష్పక్షపాతంగా, సమగ్రంగా క్రోడీకరించిన ప్రయిస్ సమర్ధతని మెచ్చుకుంటున్నాను," అంటూ ఎడింగ్టన్ ఒక కితాబు ఇస్తూ, "ఇంతకీ ఈ ఇక్కడ వివాదం ఏమిటో!" అని ఆశ్చర్యం ప్రకటించేడు. దానికి సమాధానంగా ప్రయిస్ "నేను క్రోడీకరించి చెప్పిన అంశాలతో మీరు ఏకీభవిస్తారా?" అని డిరాక్ ని సూటిగా అడిగేడు. "అంగీకరించను" అని ముక్తసరిగా డిరాక్ సమాధానం చెప్పేడు. దానికి ప్రతిస్పందనగా, "నేను కూడా అంగీకరించలేను" అని ప్రయిస్ అన్నాడు. ఎడింగ్టన్ ఉగ్రుడై లేచి నిలబడ్డాడు. "ఎడింగ్టన్ కి అంతగా కోపం రావడం నేను ఇదివరకు ఎప్పుడూ చూడలేదు" అని చంద్ర తరువాత అంటాడు. లేచి, ఇటు అటు పచార్లు చేస్తూ, "ఇదేమీ తమాషా కాదు" అంటూ "ప్రయిస్ మొదట్లో చేసిన క్రోడిక అంతా తప్పుల తడక" అని దుమ్మెత్తి పోసేడు. అయిదు నిమిషాల క్రితమే, "నా వాదనని నిష్పక్షపాతంగా, సమగ్రంగా క్రోడీకరించిన ప్రయిస్ సమర్ధతని మెచ్చుకుంటున్నాను," అని ఉటంకించిన పెద్ద మనిషే ఇతను! తరువాత గంట సేపు ముగ్గురూ ఎడింగ్టన్ ఏకాంతభాషణని, మర్యాదకి భంగం రాకుండా, మౌనంగా భరించేరు.

మరునాడు చంద్ర దగ్గరకి ఎడింగ్టన్ వచ్చి, "ఎలక్ట్రాను ప్రవర్తన మీద డిరాక్ లేవదీసిన స్పిన్నర్ వాదం డిరాక్ కే పూర్తిగా అర్థం అయినట్లు లేదు!" అంటూ అభియోగం మోపేడు. (ఎడింగ్టన్ లేవదీసిన ప్రాథమిక వాదానికి డిరాక్ లేవదీసిన స్పిన్నర్ వాదం మూల స్తంభం.) ఎడింగ్టన్ వెలిబుచ్చిన అభిప్రాయంతో ఏకీభావం చూపకుండా, విభేదించకుండా, గోడ మీద పిల్లిలా, చంద్ర "మీరు శుశ్రూష చేసి పెంచుకు వస్తూన్న ప్రాథమిక వాదం ఎంత మేరకి సాపేక్ష శిధిలత్వం మీద మీకున్న అభిప్రాయాల మీద ఆధారపడి ఉంది?" అని అడిగితే, "అంతా! నిస్సందేహంగా" అని ఎడింగ్టన్ సమాధానం ఇచ్చేడు. ఆ సమాధానం విని చంద్ర స్పందించకుండా మౌనంగా ఊరుకున్నాడు. ఒక

నిమిషం ఆగి, "ఎందుకు ఆ ప్రశ్న వేసేవు?" అని ఎడింగ్టన్ అడిగితే, "నాకు మిమ్మల్ని చూస్తే జాలేస్తోంది!" అని చంద్ర సమాధానం చెప్పేడు. ఆ సందర్భంలో ఆ సమాధానం ఆలా చెప్పడం మర్యాద అనిపించుకోదు. కానీ అప్పటికి ఎడింగ్టన్ చూపెడుతున్న స్వాభిమానం, స్వోత్కర్ష, ధిషణాహంకారం తలుచుకునే సరికి చంద్రకి చిర్రెత్తుకొచ్చి ఆలా సమాధానం చెప్పవలసి వచ్చింది.

చంద్ర అమెరికా తిరిగి వచ్చేసిన తరువాత, సెప్టెంబరులో రెండవ ప్రపంచ యుద్ధం ఊపు అందుకుంది. పేరిస్ సమావేశంలో జరిగిన సంగతులు అన్నీ పూసగుచ్చినట్లు తండ్రికి ఉత్తరంలో రాసేడు. అయన సమాధానంలో, "పేరిస్ సమావేశంలో జరిగిన సంఘటనల వివరాలన్నీ The Observatory పత్రికలో చదివినట్లు డాక్టర్ కృష్ణన్ రాసేరు. నువ్వు ఎడింగ్టన్ ని కించపరచి తూలనాడినట్లు చదివేను. ఎందుకు ఆ పని చేసేవు? పరిస్థితులు ఎంత అనుకూలంగా లేకపోయినా మాట పొందిక లేకపోతే ఎలా?"

దీనికి సమాధానంగా, "పేరిస్ సమావేశపు సంచాలకుడు ప్రొఫెసర్ రస్సెల్ నేను ప్రదర్శించిన సంయమనాన్ని మెచ్చుకున్నారు. ఎడింగ్టన్ నడచిన బాటలోనే నేను కూడా నడచి ఉండుంటే, ఎడింగ్టన్ తప్పులన్నీ నేను బహిరంగంగా వేదిక మీద ఎత్తి చూపి వేధించి ఉండుంటే నా వాదానికి ఎంతో ప్రచారం వచ్చి ఉండేది. నిజానికి ఆ సమావేశానికి హాజరు అయిన ఫాన్ నోయిమన్, హైజెన్బర్గ్ లు నన్ను మెచ్చుకోవడమే కాకుండా 'నువ్వు ఎడింగ్టన్ అని చూసి ఆలా భయపడుతూ అంతగా సంయమనం చూపించడం కూడా తప్పే' అని చెప్పేరు."

చిట్టచివరికి, చంద్ర వాదాన్ని సమర్ధిస్తూ, ఎడింగ్టన్ వాదాన్ని పూర్వపక్షం చేస్తూ, 1942 లో డిరాక్, పైయల్స్, ప్రయిస్ (Dirac, Peierla, Pryce) On the Lorentz Invariance in Quantum Theory అనే ఒక పత్రాన్ని ప్రచురించి రగులుతున్న ఈ వివాదానికి ఒక ముగింపు తీసుకువచ్చేరు. చంద్ర వాదం మీద ఎడింగ్టన్ యొక్క కీలకమైన ఆక్షేపణ ఏమిటంటే, నక్షత్రంలో ఉన్న ఎలక్ట్రాను వాయువు లో ఉన్న ఎలక్ట్రానులు విశృంఖలంగా తిరుగుతూ ఉంటాయన్న చంద్ర ఊహనం తప్పు అనిన్నీ, సదరు ఎలక్ట్రానులు ఒకదానితో ఒకటి సంకర్షించుకోవడమే కాకుండా కేంద్రంలో ఉన్న

కణికతో కూడా సంకర్షించుకుంటాయనిన్నీ, ఈ సంకర్షణలు అన్నీ చంద్ర లెక్కలోకి తీసుకోలేదనిన్నీ! డిరాక్, పైయల్స్, ప్రయిస్ తమ పత్రంలో రుజువు చేసినది ఏమిటంటే, అటువంటి సంకర్షణలు అన్నిటిని పరిగణన లోకి తీసుకున్నా – శ్వేత కుబ్జతారల యెడల – చివరికి వచ్చే ఫలితంలో తేడా రాదని!!

చంద్ర వాదాన్ని తప్పు అని ఋజువు చేసే తొందరలో ఎడింగ్టన్ సాపేక్ష వాదాన్ని కాసింత, గుళిక వాదాన్ని కాసింత, తన భావాలకి అనుకూలంగా, కిట్టించడానికి ప్రయత్నించేడు. అయినా ఎడింగ్టన్ ఒప్పుకోలేదు. చివరికి 1960 దశకంలో కంప్యూటర్లు అందుబాటులోకి వచ్చేక ఈ లెక్కని సంతృప్తికరంగా చెయ్యగలిగేరు. అప్పుడు చంద్ర వాదం సరి అయినది అని అనుమానానికి ఆస్కారం లేకుండా ఋజువయింది! ఏమి లాభం? జరగవలసిన పరాభవం జరిగిపోయింది. రావలసిన గుర్తింపు రాకుండా పోయింది. ఎడింగ్టన్ బతికి ఉండగా ఈ ఋజువు లభించి ఉంటే చంద్రకి కొంత ఊరట ఉండేదేమో! ఎడింగ్టన్ బతికి ఉండగా ఎడింగ్టన్ ని ఎదిరించి తనని సమర్ధించే ధైర్యం శాస్త్ర ప్రపంచంలో ఎవ్వరికి ఎందుకు లేకపోయింది అనే అనుమానం చంద్రని జీవితాంతం పీడించింది.

గతం మరచిపోడానికి ప్రయత్నం చేస్తూ జీవితం మరొక గదిలో పోనిస్తూ ఉన్న తరుణంలో, 1944 లో, లలిత నెల తప్పింది. గట్టు తెగిన ప్రవాహంలా వారి సంతోషానికి అవధులు లేకపోయాయి. ఇంతలోనే విషాధ వార్త! గర్భం నిలవలేదు. తరువాత వారికి సంతానం కలుగలేదు.

చంద్రని ఇండియా రప్పించే ప్రయత్నం రామన్ చేస్తూనే ఉన్నాడు. అలహాబాద్ విశ్వవిద్యాలయంలో మేఘనాథ్ సహా అధిష్టించిన పీఠం ఖాళీ అయితే అది చంద్రకి వచ్చేటట్లు రామన్ పాటు పడ్డాడు. కేంబ్రిడ్జి రాజకీయాల నుండి అప్పుడప్పుడే బయట పడ్డ చంద్రకి వెంటనే ఇండియాలోని దంతపు కోటలలో జరిగే రాజకీయాలలో తలదూర్చే సహనం లేకపోయింది. రామన్ కి ధన్యవాదాలు చెబుతూ అలహాబాద్ ఉద్యోగాన్ని తిరస్కరించేడు.

పట్టు విడవని విక్రమార్కుడిలా రామన్ అంత తేలికగా వదలలేదు. రోయల్ సోసైటీలో సభ్యత్వానికి చంద్ర పేరుని రామన్ ప్రతిపాదించేడు. ఆ ప్రతిపాదనకు దన్నుగా అయిదుగురు ప్రముఖులు ఉత్తరాలు రాయాలి. ఎవరి పేర్లు ఇస్తే బాగుంటుందని చంద్రని సలహా అడిగితే, మిల్నె, ఫౌలర్, ఎడింగ్టన్, జీన్స్, హ్విటకర్ల పేర్లు సూచించేడు చంద్ర. తన ప్రతిపాదనని సమర్ధించడానికి మిల్ని పేరుని, చంద్ర తరఫున ఉత్తరాలు రాయడానికి ఫౌలర్, ఎడింగ్టన్, జీన్స్, హేరీ ప్లేస్కెట్ అనే కెనడా దేశపు ఖగోళ భౌతిక శాస్త్రవేత్తని ఎన్నుకున్నాడు, రామన్! మార్చి 1944 లో చంద్రకి రోయల్ సోసైటీలో సభ్యత్వం వచ్చింది. కానీ ఎందువల్లనో కానీ రామన్ చేసిన కృషిని గుర్తించడానికి చంద్ర సుముఖత చూపలేదు. సంసారంలో అంతర్గత కీచులాటలు, కుమ్ములాటలు కారణం అయి ఉండవచ్చు. మరొక కారణం తను రాసిన Hydrodynamics and Hydromagnetic Stability అనే ఉద్గ్రంథం మొదటిసారి చూసినప్పుడు చంద్ర సమక్షంలోనే "ఇదొట్టి చెత్త" అని రామన్ హేళన చేసేడని చంద్ర అభిప్రాయపడ్డాడు. నిజంగా రామన్ ఒక బ్రిటిష్ రచయిత రాసిన మరొక పుస్తకాన్ని చూపిస్తూ "ఇదొట్టి చెత్త" అని ఆక్షేపించి, "ఇంత పెద్ద పుస్తకం రాయడానికి నీకు తీరుబడి ఎక్కడ దొరుకుతోంది?" అన్నాడుట. కాలు జారితే వెనక్కి తీసుకోవచ్చు కానీ నోరు జారితే తీసుకోలేము. సందర్భ శుద్ధిలేని రామన్ మాటలని చంద్ర అపార్థం చేసుకున్నాడు.

జరిగిన పొరపాటుకి రామన్ వగచి చంద్ర తో సంబంధాన్ని మరమ్మత్తు చేసుకోడానికి ప్రయత్నించేడు. చంద్ర పేరుని 1944 లో నోబెల్ బహుమానానికి ప్రతిపాదిస్తానన్నాడు. చంద్ర ఆ ఊహని మొగ్గలోనే తుంచేస్తూ, "నోబెల్ బహుమానాలు భౌతిక శాస్త్రంలోనే ఇస్తారు కానీ ఖగోళ భౌతికశాస్త్రంలో ఇవ్వరు" అంటూ మర్యాదగా తిరస్కరించేడు.

11. శకాంతం

చంద్రశేఖర్ జీవితంలో ఎడింగ్టన్, మిల్ని, జీన్స్, ఫౌలర్ ప్రభృతుల పాత్రలు ముగిసేయి. సా. శ. 1950 నాటికి పైన పేర్కొన్న నలుగురూ స్వర్గస్తులయారు, కాని వారి మధ్య చెలరేగిన భేదాభిప్రాయాల దుమారం వాతావరణాన్ని కలుషితం చెయ్యడం మానలేదు. ఆ శుక్రవారం, 11 జనవరి, 1935 నాడు లండన్ లోని పికడిల్లీ దగ్గర ఉన్న బర్లింగ్టన్ హవుస్ లో, రోయల్ ఎస్ట్రనామికల్ సోసైటీ వారి సమావేశం లో, జరిగిన పరాభవపు ప్రతిధ్వని చంద్రని జీవితాంతం వెంటాడింది!

జేమ్స్ జీన్స్ తన అరవైతొమ్మిదవ ఏట, అనగా 1946 లో, మరణించేడు. రోయల్ సోసైటీ వారి పత్రికలో ప్రచురణార్థం మృతి సంస్మరణ రాస్తున్నప్పుడు కూడా మిల్ని పాత భేదాభిప్రాయాలని మట్టుపెట్టి మరచిపోలేకపోయాడు. “ఎడింగ్టన్ ప్రాణప్రదంగా పోషించుకుంటూ వచ్చిన ప్రామాణిక నమూనాపై జీన్స్ లేవదీసిన అభ్యంతరానికి ఎడింగ్టన్ ఆమోదయోగ్యమైన సమాధానం చెప్పనేలేదు” అని జీన్స్ ని వెనకేసుకొస్తూన్నట్లు పైకి అనిపించినా ఆ రాతలో, ఆ సందర్భంలో మిల్ని తనని తానే సమర్ధించుకుంటున్నాడని అంతరంగికులకి తెలుసు. “జీన్స్ ప్రపంచాన్ని గణితశాస్త్రపు దృష్టితో చూసేవాడు” అని జీన్స్ ని స్మరిస్తూ కూడా, “గర్వం తోటీ, ఆత్మవిశ్వాసం తోటీ తొణికిసలాడుతున్న ఎడింగ్టన్ తన వాక్చాతుర్యంతో శ్రోతలని ప్రభావితం చేస్తూ ఉంటే మాలో చాలామంది ఆ సమ్మోహన శక్తికి వశమైపోయేవాళ్లం” అని ఎడింగ్టన్ ప్రస్తావన తీసుకు రాకుండా ఉండలేకపోయాడు. చంద్ర కూడా జీన్స్ కి స్మృత్యంజలి ఘటిస్తూ, ఎడింగ్టన్ ప్రస్తావన డొంకతిరుగుడుగా తీసుకురావడానికి, జి. ఎచ్. హార్డీ చెప్పిన చిన్న సంఘటనని మననం చేసుకున్నాడు. ఒక సారి హార్డీ అడిగేడుట, ఎడింగ్టన్ ని, “నువ్వు ఎప్పుడైనా గుర్రాల మీద పందెం ఒడ్డేవా?” అని. దానికి సమాధానంగా ఎడింగ్టన్ ఒక అపహాస్యకరమైన వదనంతో, “ఒకే సారి, జీన్స్ అనే గుర్రం మీద పందెం ఒడ్డేను,” అని అనగా, హార్డీ ఒక చిరునవ్వు నవ్వి, “మరైతే ఆ గుర్రం నెగ్గిందా?” అని అడిగేడుట. ఎడింగ్టన్ ఒక కొంటె నవ్వు నవ్వి, “లేదు” అని ఒక్క ముక్కలో సమాధానం చెప్పేడుట!

ఎడింగ్టన్, మిల్ని, జీన్స్ – ఈ ముగ్గురి మధ్య వచ్చిన ఈ త్రికోణ తగాదాలు, స్పర్ధలుతో ఒకరినొకరు నాశనం చేసేసుకున్నారు. చంద్ర అభిప్రాయం ప్రకారం మిల్ని యొక్క వృత్తి సంబంధిత జీవితాన్ని ఎడింగ్టన్ పూర్తిగా తగలబెట్టేశాడు. మిల్ని తనలో నిబిడీకృతమైన సహజమైన సృజనని ఎడింగ్టన్ లేవదీసిన వాదాలని వమ్ము చేసే దిశలోనే ఖర్చు పెట్టేసేడు. ఎడింగ్టన్అంటే మిల్ని కి అంత ద్వేషం. ఈ ద్వేషం రగిలి, రగిలి దిగులుగా మారి, మిల్నిని బాగా కుంగదీయడంతో, దాని ప్రభావం వల్ల అసలే మానసిక బలం లేని మిల్ని భార్య, మార్గరెట్, మానసిక మాంద్యతకి లోనయి 1938 లోఆత్మహత్య చేసుకుంది. మిల్ని ఎదుర్కొన్న ఇక్కట్లకి కారణం వ్యక్తిగత ఇబ్బందులే కానీ ఎడింగ్టన్ కాదని కొందరి అభిప్రాయం. కానీ చంద్ర దృష్టిలో వారి ఇరువురి ఇబ్బందులకి మూల కారణం ఎడింగ్టనే!.

చంద్ర, లలిత ఇబ్బందిలో ఉన్న మిల్నిని విలియమ్స్ బే కి ఆహ్వానించి ఇంట్లో అతిథిగా పెట్టుకున్నారు. మార్గరెట్ తో గడిపిన రోజులు గుర్తుకి వచ్చినప్పుడల్లా మిల్ని చిన్న పిల్లాడిలా వలవలా ఏడ్చేవాడని చంద్ర చెప్పేవారు. మిల్ని తిరిగి ఇంగ్లండు వెళ్లిన తరువాత యుద్ధం బాగా పుంజుకుంది. ఇంగ్లండులో రేషను కారణంగా తినడానికి తిండి దొరకని రోజులలో చంద్ర, లలిత తినుబండారాలు బంగీలు కట్టి మిల్ని కి పంపేవారు.

సెప్టెంబరు 1950లో డబ్లిన్ లో సమావేశానికి వెళుతూ, దారిలో గుండె ఆగిపోయి, తన ఏభయ్ నాలుగవ ఏట మిల్ని మరణించేడు. తను కేంబ్రిడ్జి వెళ్ళినప్పుడు మొట్టమొదటగా పరిచయం అయినది మిల్ని తోటే అని తలచుకుని చంద్ర తరచు కంట తడి పెట్టుకునేవారు.

ముగ్గురిలోను చివరకి మిగిలినది ఎడింగ్టన్! అతని గురించి చెప్పుకోవలసినది ఏమిటి? ఎడింగ్టన్ తో గొడవలు పడలేక సర్ జేమ్స్ జీన్స్ విశ్వవిద్యాలయాలలో అధ్యాపక వృత్తి నుండి పూర్తిగా విరమించుకున్నాడు. కానీ చంద్ర, మిల్ని ఈ “దుష్ట మేధావి” దంష్ట్రాలలో పడి చాల ఇడుములు పడ్డారు. ఎడింగ్టన్ 1928 లో శ్రీకారం చుట్టిన “ప్రామాణిక నమూనా” అనేది సాపేక్ష వాదాన్ని, గుళిక వాదాన్ని సమన్వయపరచడానికి చేసిన విఫల ప్రయత్నం. ఈ పస లేని ప్రామాణిక నమూనాని సమర్ధిస్తూ అయన అత్యద్భుతమైన వాగ్ధాటితో చేసే ప్రసంగాలు రోయల్ సొసైటీలోని సభ్యులని

అబ్బురపరచేవి. ఆయన వాదం – పస ఉన్నా, లేకపోయినా – వినడానికి అద్భుతంగా ఉంటుందని జీన్స్ కూడా ఒప్పుకునేవాడు. చంద్ర మాత్రం తన అభిప్రాయాన్ని ఆచి తూచి ఇలా చెప్పేడు: ఎడింగ్టన్ కి ఆయన వాదం మీద గట్టి నమ్మకం ఉంది. సాపేక్ష శిథిలత్వం విషయంలో అయితేనేమి, కృష్ణబిలాల ప్రాదుర్భావం విషయంలో అయితేనేమి, ఆ మాటకొస్తే సాపేక్ష వాదాన్ని, గుళిక వాదాన్ని సమన్వయపరచవచ్చనే నమ్మకం ప్రగాఢంగా ఉండడంలో అయితేనేమి అయన శక్తి మీద ఆయనకి గట్టి నమ్మకం ఉంది."

ఏ శాస్త్రీయ వాదంలోనైనా పస ఉందో లేదో తేల్చాలంటే ప్రయోగాత్మకమైన ఋజువు చూపించాలి. అనగా, ప్రయోగం చేసి చూస్తే ఫలితం ఎలా ఉంటుందో జోస్యం చెప్పగలగాలి. ఎటువంటి ప్రయోగాలు చేసి ఎటువంటి ఫలితాల కోసం ఎదురు చూడాలో ఎడింగ్టన్ "ప్రామాణిక నమూనా" చెప్పలేకపోయింది. కానీ 1937 లో భౌతిక శాస్త్రంలో ప్రాథమిక స్థిరాంకాల పాత్ర మీద ఒక వ్యాసం ప్రచురిస్తూ, దానికి ప్రేరణ కారణం "పునాది, నిర్దుష్టత లేని ఎడింగ్టన్ ఊహలు" అని డిరాక్ కితాబు ఇచ్చేడు. డిరాక్ ఇచ్చిన ఈ కితాబుని చూసి చంద్ర చకితుడయ్యాడు.

భౌతిక శాస్త్రంలో రెండు రకాల స్థిరాంకాలు తారసపడుతూ ఉంటాయి. ఒక జాతివి ప్రాథమిక లేక మౌలిక స్థిరాంకాలు (fundamental constants) అయితే, మరొక జాతివి అనువర్తన స్థిరాంకాలు (model constants). మౌలికమైన ప్రకృతి ధర్మాన్ని వర్ణించేవి మౌలిక స్థిరాంకాలు: ఉదాహరణకి, కాంతి వేగం, ఎలక్ట్రాను యొక్క విద్యుదావేశం, ప్లేంక్ స్థిరాంకం, గురుత్వాకర్షక స్థిరాంకం, వగైరాలు. నమూనాలని నిర్మించేటప్పుడు అవసరం వెంబడి మనం నిర్వచించుకునేవి అనువర్తన స్థిరాంకాలు: ఉదాహరణకి, ఆదర్శ వాయు సూత్రం $PV = kT$ లో కనిపిస్తున్న k అనువర్తన స్థిరాంకం.

భౌతిక శాస్త్రంలో ప్రాథమిక స్థిరాంకాల పాత్ర మీద తనవైన అభిప్రాయాలు కొన్ని చంద్ర బుర్రలో కొన్నేళ్ళబట్టి ఒక మూలని పడి ఉన్నాయి. కానీ వాటిని ప్రచురించడమా వద్దా అన్ని ఇన్నాళ్లూ తటపటాయించేడు. ఇప్పుడు డిరాక్ ప్రచురించిన వ్యాసం చూసి తన అభిప్రాయాలకి అక్షరరూపం ఇచ్చేడు. ప్రకృతి లోని ప్రాథమిక స్థిరాంకాలు – అనగా, ఉదాహరణకి, ప్లేంక్ స్థిరాంకం, కాంతి

వేగం, ప్రోటాను గరిమ, వగైరాలు – తో మొదలుపెట్టి, శ్వేత కుబ్జతారల గరిమకి ఒక అవధి ఉందంటూ మరొక సమాంతర ఋజువుని తయారు చేసి డిరాక్ పరిశీలనకి పంపేడు. (శ్వేత కుబ్జతారల మీద వ్యామోహం చంద్రని బంకనక్కిరికాయలా ఇంకా అంటిపెట్టుకునే ఉంది!) ఆ పత్రంలో రెండు, మూడు చిన్న సవరణలు చేసి ప్రచురణకి డిరాక్ సిఫార్సు చేసేడు. నోబెల్ బహుమానం అందుకున్న సమయంలో ప్రసంగం వరకు చంద్ర ఇక శ్వేత కుబ్జతారల ఊసు ఎత్తలేదు.

నోబెల్ బహుమానం 1983 లో అందుకున్న తరువాత చంద్ర ఇచ్చిన ప్రసంగంలో ఈ అంశాన్ని ప్రస్తావించి అణువుల స్థిర నిశ్చలత (stability) ని వర్ణించడానికి ప్రాథమిక స్థిరాంకాలు ఎలా ఉపయోగపడతాయో, అదే విధంగా నక్షత్రాల స్థిర నిశ్చలతని వర్ణించడానికి కూడ ప్రాథమిక స్థిరాంకాలు ఉపయోగపడతాయి అని ఉద్ఘాటించేడు. ఎడింగ్టన్ రాసిన Internal Constitution of Stars అనే పుస్తకం కొత్త కూర్పు 1988 లో ప్రచురణ పొందే సందర్భంలో దానికి పీఠిక రాస్తూ, నక్షత్రాల స్థిర నిశ్చలత పై ఎడింగ్టన్ అభిప్రాయాలని చీల్చి చెండాడేడు చంద్ర! ఈ పీఠిక చదువుతూ ఉంటే దశాబ్దాలపాటు చంద్ర పడ్డ అంతర్మథనం వ్యక్తమవుతుంది.

క్లిష్ట పదాలకి అర్థాలు

అణువు = atom

అత్యూద = ultra violet

అనిశ్చితత్వ సూత్రం = Principle of Uncertainty

అనిష్టాపత్తి = reductio ad absurdum

అభిజాత్యం = impeccable lineage

అభిజిత్ = Vega, the star

అభిషవ శశవిషాణం = achieving the impossible by illogic

అరుణ మాహాతార = red giant, a type of star

అవధి = limit

అసాపేక్ష శిధిలత్వం = non–relativistic degeneracy

ఆత్మగత దృక్పథం = subjectivity

ఆదర్శ వాయువు = ideal gas, perfect gas

ఆదర్శ వాయు సూత్రం = ideal gas law, PV = kT

ఆర్ద్ర = Betelgeuse, the star

ఆహూతులు = invitees

ఉదజని = Hydrogen

ఉరుము = volume

కణిక = nucleus

కర్రి బిలం = black hole

కుబ్జతార = dwarf

కృష్ణ బిలం = black hole

గణాంకాలు = statistics

గరిమ = mass

గుంపుల వాదం = Group theory

గురుత్వ పతనం = gravitational collapse

గురుత్వాకర్షక ఎరుపు మొగ్గు = gravitational redshift

గురుత్వాకర్షణ బలం = gravitational force

గుళిక వాదం = quantum theory

గుళిక గెంతు = quantum jump

ఘటక ద్రవ్యాలు = ingredients

తరచుదనం = frequency

తాపోగ్రత = temperature

దీప్తి = brightness

దృగ్విషయం = phenomenon

దృశ్య కాంతి = visible light

దృశ్య ప్రకాశత్వం = apparent brightness, brightness as seen by the eye or by an instrument

నక్షత్రభౌతిక శాస్త్రం = astrophysics

నిమ్నోక్తులు = understatements

నిర్మాణతత్త్వం = constitution

నిర్మాణశిల్పం = structure

నిష్ణాతులు = experts

పరారుణ = infra red

పరమ కాయస్థం = absolute magnitude, the real magnitude

పరిమాణం = size

పరిక్షేపం = scattering

ప్రధాన శ్రేణి = Main Sequence in HR Diagram

ప్రభావం = effect

ప్రయోగాత్మక = experimental

ప్రహేళిక = puzzle

ప్రామాణిక నమూనా = the Standard Model

పీడనం = pressure

పౌలి నిషిద్ధ సూత్రం = Pauli exclusion principle

బణువు = molecule

మసకత = opacity

మృగవ్యాధుడు బి = Sirius B

రవిజని = Helium

రేణువు = particle

వర్ణమాల = spectrum

వస్తుగత దృక్పథం = objectivity

వికిరణం = radiation

వికీర్ణం = radiation

వికీర్ణ ఒత్తిడి = radiation pressure

విద్యుదయస్కాంత తరంగాలు = electromagnetic waves

విద్యుదయస్కాంత వికీర్ణము = electromagnetic radiation

విశృంఖలమైన = unbound, free

వేధశాల = observatory

శాస్త్రీయ పద్ధతి = scientific method

శిధిల స్థితి = degenerate state

శ్వేత కుబ్జతారలు = white dwarfs

సంభావ్య తరంగాలు = probability waves

స్వయం ప్రకాశత్వం = real brightness, luminosity

సాంద్రత = density

సాపేక్ష వాదం = Relativity theory

సాపేక్ష శిధిలత్వం = relativistic degeneracy

సాధారణ సాపేక్ష వాదం = General Relativity theory

స్థిర నిశ్చలత = stable equilibrium

స్థిరాంకం = constant

సెఫియడ్ చలన తారలు = Cepheid variable stars

సైద్ధాంతిక = theoretical

క్షేత్రకాలం = spacetime

సంప్రదించిన గ్రంథాలు

1. Chandrasekhar, S., Truth and Beauty: Aesthetics and Motivations in Science, The University of Chicago Press, 1987.
2. Wali, Kameshwar C., Chandra: A Biography of S. Chandrasekhar, University of Chicago Press, Chicago, 1991.
3. Wali, Kameshwar C., "Chandra: A Tribute," in (Ed.) Robert M. Wald (Ed.) Black Holes and Relativistic Stars, The University of Chicago Press, 1998.
4. Chandrasekhar, Lalitha., "Our Song," in (Ed.) Robert M. Wald (Ed.) Black Holes and Relativistic Stars, The University of Chicago Press, 1998.
5. Miller, Arthur L., Empire of the Stars: Obsession, Friendship, and Betrayal in the Quest for Black Holes, Houghton Mifflin Co, Boston, 2005.
6. వేమూరి వేంకటేశ్వరరావు, వేమూరి నిఘంటువు, తెలుగు వికీపీడియా
7. వేమూరి వేంకటేశ్వరరావు, విశ్వస్వరూపం, కినిగె ప్రచురణ, Kinige.com

వేమూరి వేంకటేశ్వరరావు తెలుగు పుస్తకాలు

1. English-Telugu & Telugu-English Dictionary & Thesaurus, Asian Educational Services, New Delhi, 2002. ఈ నిఘంటువుని తెలుగు వికీపీడియాలో ఉచితంగా కూడ సంప్రదించవచ్చు. https://te.wikipedia.org/wiki/
2. జీవరహస్యం, ప్రతులు అలభ్యం
3. రసగంధాయ రసాయనం, ప్రతులు అలభ్యం
4. కించిత్ భోగో భవిష్యతి, (వైజ్ఞానిక కథలు), కినిగె
5. అమెరికా అనుభవాలు, ఎమెస్కో
6. అలనాటి అమెరికా అనుభవాలు, కినిగె
7. జీవనది: రక్తం కథ, కినిగె.
8. నిత్యజీవితంలో రసాయనశాస్త్రం, కినిగె.
9. విశ్వస్వరూపం, కినిగె.
10. ప్రాణి ఎలా పుట్టింది?, కినిగె.
11. మహాయానం, (వైజ్ఞానిక కల్పనలు), కినిగె.
12. తెలుగులో కొత్త మాటలు, కినిగె
13. రామానుజన్ నుండి ఇటూ అటూ, కినిగె, ఉచితం
14. ఫెర్మా చివరి సిద్ధాంతం, కినిగె, ఉచితం

వేమూరి వేంకటేశ్వరరావు జీవిత సంగ్రహం

భారతదేశంలో తుని, మచిలీపట్నం, కాకినాడలలో విద్యాభ్యాసం. ఉన్నత విద్యకి 1961 లో అమెరికా ప్రయాణం. ప్రస్తుతం యూనివర్సిటీ ఆఫ్ కేలిఫోర్నియా, డేవిస్ కేంద్రంలో విశ్రాంత ఆచార్యులు. నివాసం ప్లెజంటన్, కేలిఫోర్నియాలో. సైన్సు విషయాల మీద విశేషంగా తెలుగులో రాసేరు. యూనివర్సిటీ ఆఫ్ కేలిఫోర్నియా, బర్క్లీ కేంద్రంలో తెలుగు పీఠం స్థాపించడానికి 2006 నుండి అవిరామంగా పాటుపడుతున్నారు. శాశ్వత నిధి 2017 నాటికీ $500,000 చేరుకుంది.